Einundzwanzigster Bericht

über die

Lehranstalt für die Wissenschaft des Judenthums

in Berlin

erstattet vom

Curatorium.

Mit einer wissenschaftlichen Beigabe von Dr. E. Baneth:
Maimuni's Neumondsberechnung. Teil IV. (Schluss.)

BERLIN 1903.

Druck von H. [illegible]-Str. [illegible]

Dritter Abschnitt: Die Phase.

1. Der Austrittsbogen.

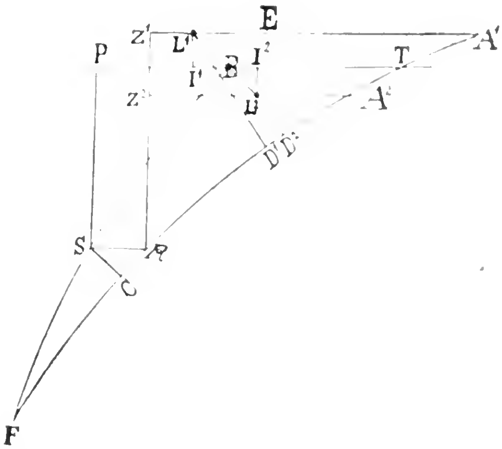
Kap. XVII § 1—4.

Im ersten und zweiten Abschnitt hat Maimonides die Bahnen der Sonne und des Mondes beschrieben und die Gesetze erläutert, nach denen diese Himmelskörper sich bewegen. Mit der Vermittelung dieser Kenntnisse ist indessen die Aufgabe noch lange nicht erschöpft, die der Verfasser sich hier gestellt hat; eine hinreichende Vertrautheit mit diesem Wissensgebiete ist vielmehr erst die Vorbedingung für die Lösung des Problems, das den eigentlichen Gegenstand der vorliegenden Abhandlung bildet, in welcher dem Leser eine Anleitung gegeben werden soll, die Frage zu beantworten, ob in einer bestimmten Nacht der neue Mond schon sichtbar sein würde (vgl. Kap. XI § 1 S. 2). Das erste Erscheinen der jungen Mondsichel sowie überhaupt jedes Himmelskörpers, dessen Anblick bis dahin durch die Strahlen der Sonne unserm Auge entzogen war, bezeichnet Ptolemäus mit dem Worte *Φάσις*. In demselben Sinne gebraucht Maimonides das entsprechende hebr. Wort ראיה welches wir daher, worauf wir schon am Anfange (S. 2 Anm. 3) aufmerksam gemacht haben, mit „Phase" wiedergegeben, obschon dieses griechische Lehnwort in unserm Sprachgebrauche einen von der ursprünglichen Bedeutung etwas abweichenden Sinn angenommen hat.

Da der Mond ein dunkler Körper ist, der nur das Licht, das er von der Sonne empfängt, gemildert und gedämpft zu uns herniedersendet, können wir zur Zeit der Konjunktion, in welcher er zwischen Erde und Sonne sich befindet, uns also seine unbeleuchtete Hälfte zuwendet, selbstverständlich auch nicht den geringsten Schimmer von ihm wahrnehmen. Aber selbst nachdem er an der Sonne vorübergegangen, können wir ihn am nächtlichen Himmel so lange nicht beobachten, als er sich nicht weit genug von dem glänzenden Tagesgestirn entfernt hat, um nicht mehr in den Strahlen desselben zu verschwinden. Zwischen Vollmond und letztem Viertel ist sein erborgtes Licht noch so stark, dass man ihn sogar am hellen Vormittag wahrnehmen kann; mehrere Stunden nach der Konjunktion ist die Sichel, welche den der Erde zugekehrten Theil der beleuchteten Mondhälfte darstellt, noch so schmal, dass sie erst mit Anbruch der Nacht gesehen werden kann, wenn die Sonne schon so tief unter dem Horizonte steht, dass das schwache Licht des untergehenden Mondes erfolgreich gegen den matten Schein der Abenddämmerung anzukämpfen vermag. Je weiter der Mond sich von der Sonne nach Osten hin entfernt hat, je grösser also „die Elongation“ — d. i. der Längenunterschied zwischen den Oertern beider Himmelskörper — desto breiter seine Sichel, desto heller sein Glanz, desto leichter überwindet er auch ein stärkeres Dämmerlicht; und umgekehrt, je tiefer die Sonne unter dem Gesichtskreise steht, je grösser also „der Austritts- oder Sehungsbogen“ — d. i. der Höhenunterschied der beiden Oerter — desto fahler die Dämmerung, desto eher wird sie auch von einer schmälern Mondsichel besiegt. Elongations- und Austrittsbogen ergänzen sich somit innerhalb gewisser weiter unten (§§ 17—21) genau bezeichneter Grenzen gegenseitig; je grösser der eine ist, desto kleiner kann der andere sein.

Will man daher ermitteln, ob der neue Mond in einer bestimmten Nacht schon sichtbar sein wird, so kommt es in der Hauptsache darauf an, für den gegebenen Zeitpunkt die Grösse jener beiden Bogen zu berechnen, um an ihrem Verhältnis zu einander die Frage zu prüfen, ob das Licht des untergehenden Mondes schon stark genug sein wird, um von einem normalen Auge wahrgenommen zu werden. Die Berechnung der Elongation, die der Verfasser hier als „erste Länge“ bezeichnet, ist zwar recht umständlich, kann uns aber nicht mehr schwer fallen, nachdem wir im ersten Abschnitt dieser Abhandlung den wahren Ort der Sonne und im zweiten den des Mondes zu bestimmen gelernt haben. Wir brauchen nur den Ort der Sonne von dem des Mondes abzuziehen, und wir haben „die erste Länge“. Es gilt also nur noch den Sehungsbogen zu berechnen, eine nicht minder umständliche, nur noch schwierigere und verwickeltere Aufgabe, deren Lösung der vorliegende dritte Abschnitt gewidmet ist, wie wir bereits am Schlusse unserer Einleitung (S. 27 g. E.) bemerkt haben.

Fig. 12.



Wenn in nebenstehender Figur 12 B bezw. L^1 od. L^2 den wahren Ort des Mondes (u. z. B auf der Ekliptik selbst, L^1 im Norden, L^2 im Süden derselben), S den wahren Ort der Sonne und F den Frühlingspunkt bezeichnet, PT bezw. $Z^1 A^1$ oder $Z^2 A^2$ einen Bogen des westlichen Horizontes, FE einen Theil der Ekliptik und FA einen Bogen des Aequators darstellt, wenn ferner LB auf FE, sowie SP und LI auf PT senkrecht steht, so ist FS = λ die Länge der Sonne, FB = l die Länge des Mondes, $L^1B = b_1$ bezw. $L^2B = b_2$ die Breite desselben, SB = e die Elongation und SP = a, bezw. SP = $L^1I^1 = a_1$ oder SP = $L^2I^2 = a_2$ der Austrittsbogen. Wäre nun die Neigung der Ekliptik zum Gesichtskreise oder Winkel FBP (= β) eine unveränderliche Grösse, so hinge der Werth des Austrittsbogens lediglich von der Elongation und der Breite des Mondes ab. Bei nördlicher Breite wäre jener Bogen meist grösser als dieser (SP = $L^1I^1 > SB$), bei südlicher dagegen stets kleiner (SP = $L^2I^2 < SB$). Die Rechnung wäre dann sehr einfach. Wir würden zunächst im Dreieck SPB den Bogen SP = a aus der Elongation SB = e und dem Neigungswinkel SBP = β mittels der Gleichung:

$$\sin a = \sin e \sin \beta \text{ (Formel 12 auf S. IV)}$$

ermitteln und hernach im Dreieck LIB den Bogen LI = h nach derselben Formel aus der Breite LB = b und Winkel LBI = $90^0 - \beta$ mittels der Gleichung:

$$\sin h = \sin b \cos \beta.$$

In Wahrheit aber ist die Höhe der Ekliptik im Laufe eines Sterntages stetem Wechsel unterworfen (Einl. S. 6 u. S. 19); wir müssen daher schon, um zum Ziele zu gelangen, einen kleinen Umweg über den Aequator machen, dessen Neigung zum Horizont sowohl als zur Erdbahn ja nahezu unveränderlich ist, und den jeweiligen Werth von β durch sein Supplement FBT $= \beta'$ festzustellen suchen, dessen Grösse wir im Dreieck TFB aus dem Bogen FB und den Winkeln BTF und BFT berechnen. Bogen FB $= l$ ist als Länge des Mondes gegeben, Winkel BTF ist die Aequatorhöhe $= \alpha$ und BFT die Schiefe der Ekliptik $= \varepsilon$. Nun ist nach Formel 8 (S. IV)

$$\cos \alpha = \sin \beta' \sin \varepsilon \cos l - \cos \beta' \cos \varepsilon;$$

nimmt man statt α die Polhöhe $= \varphi = 90^0 - \alpha$ (s. S. 6) und dividiert dann die ganze Gleichung durch $\cos \varepsilon$, so erhält man

$$\frac{\sin \varphi}{\cos \varepsilon} = \sin \beta' \operatorname{tng} \varepsilon \cos l - \cos \beta',$$

und wenn man hier $\operatorname{tng} \varepsilon \cos l = \cot \psi$ setzt,

$$\text{also } \frac{\sin \varphi}{\cos \varepsilon} = \sin \beta' \cot \psi - \cos \beta',$$

und diese Gleichung mit $\sin \psi$ multipliziert, so ergiebt sich:

$$\frac{\sin \varphi \sin \psi}{\cos \varepsilon} = \sin \beta' \cos \psi - \cos \beta' \sin \psi = \sin (\beta' - \psi).$$

Hat man auf diese Weise $\beta' - \psi$ und durch Addition des Hilfswinkels ψ auch β' und damit β ermittelt, so berechnet man, wie oben angegeben, a aus e und β und h aus b und β. Da b nie grösser als 5^0 und h stets kleiner als b ist, so kann man, wo es wie hier auf peinlichste Genauigkeit nicht ankommt, sich die letztere Rechnung erleichtern, indem man statt $\frac{\sin h}{\sin b} = \cos \beta$ einfach $\frac{h}{b} = \cos \beta$ setzt. Der Werth von h bezw. von $\frac{h}{b}$ wird bei nördlicher Breite zu a addiert, bei südlicher dagegen von a abgezogen.

Das so gewonnene Ergebnis zeigt den Höhenunterschied zwischen den **wahren** Oertern (S und L) der beiden Himmelskörper. Da uns aber der Mond, wenn er nicht grade im Zenith steht, niemals an seinem wahren Orte, sondern immer etwas tiefer erscheint, so müssen wir schliesslich noch diese **Höhenparallaxe** (s. Einl. S. 8—9), die am Horizonte rund 1 Grad beträgt (das. S. 10—11), von a abziehen. Der Rest ist der gesuchte Austrittsbogen, dessen Werth mithin nicht allein durch die Elongation (e) und die Breite des Mondes (b), sondern auch durch die Länge desselben (l) bestimmt wird, insofern von dieser die jeweilige Höhe der Ekliptik (β) abhängt.

Führt man die oben angedeuteten Rechnungen für Längen von 15° zu 15° aus, so gelangt man zu folgenden Werthen[1]):

Wenn l	ist β	daher $\frac{a}{e}$	und $\frac{h}{b}$
= 0	81° 30′;	0,988556	0,1478
15° od. 345°	80 35,5	0,985986	0,1630
30 - 330	77 54	0,976868	0,2096
45 - 315	73 34	0,957514	0,2829
60 - 300	67 53	0,923639	0,3765
75 - 285	61 22	0,873486	0,4792
90 - 270	54 42	0,810431	0,5779
105 - 255	48 32	0,742500	0,6622
120 - 240	43 21	0,678931	0,7272
135 - 225	39 23	0,626681	0,7729
150 - 210	36 38	0,588785	0,8025
165 - 195	35 01,5	0,566028	0,8189
180°	34 30	0,558500	0,8241

---

1) $\cot \psi = \cos l \operatorname{tng} \varepsilon$; $\sin(\beta' - \psi) = \frac{\sin \varphi}{\cos \varepsilon} \sin \psi$.

$\varepsilon = 23{,}5°$ (s. S. 18—19), $\varphi = 32°$ (s. S. 27);

$\log \frac{\sin \varphi}{\cos \varepsilon} = 9{,}72421 - 9{,}96240 = 9{,}76181 = z.$

		l = 15°	l = 30°	l = 45°	l = 60°	l = 75°
log cos l	=	9,98494	9,93753	9,84949	9,69897	9,41300
„ tng ε	=	9,63830	9,63830	9,63830	9,63830	9,63830
„ cot ψ	=	9,62324	9,57583	9,48779	9,33727	9,05130
ψ	=	67° 13′	69° 22′	72° 54,5′	77° 11	83° 35
„ sin ψ		9,96472	9,97121	9,98038	9,98997	9,99727
z		9,76181	9,76181	9,76181	9,76181	9,76181
„ sin (β′ — ψ)		9,72653	9,73302	9,74219	9,75178	9,75908
β′ — ψ		32° 11,5′	32° 14′	33° 31,5′	34° 23	35° 03
β′	=	99 21,5	102 06	106 26	112 07	118 38
β	=	80 35,5	77 54	73 34	67 53	61 22

	l = 165°	l = 150°	l = 135°	l = 120°	l = 105°
ψ	— 67° 13′	— 69° 22′	— 72° 54,5′	— 77° 11	— 83° 35
β′ — ψ	+ 32 11,5	+ 32 14	+ 33 31,5	+ 34 23	+ 35 03
β′	— 35 01,5	— 36 38	— 39 23	— 43 21	— 48 32
β	+ 35 01,5	+ 36 38	+ 39 23	+ 43 21	+ 48 32

Mit Hilfe dieser Tafel ist es nun sehr leicht die Aufgabe zu lösen, die den Gegenstand dieses Kapitels bildet. Nachdem

---

Ist $l = 0$, befindet sich demnach der Frühlingspunkt auf dem Gesichtskreise und somit der Aequator zwischen Ekliptik und Horizont, so ist die Höhe der Ekliptik gleich der Summe aus der Schiefe und der Aequatorhöhe, also $\beta = 23{,}5^0 + 58^0 = 81{,}5^0$. Ist $l = 90^0$, so ist, da $\cos 90^0 = 0$, auch $\cot \psi = 0$, und daher $\psi = 90^0$, $\sin \psi = 1$, $\log \sin (\beta' - \psi) = z$; folglich $\beta' - \psi = 35^0\ 18'$, $\beta' = 125^0\ 18'$ und $\beta = 54^0\ 42'$. Ist $l = 180^0$, befindet sich demnach der Herbstpunkt auf dem Horizonte und somit die Ekliptik zwischen Aequator und Gesichtskreis, so ist die Höhe der Ekliptik gleich der Differenz zwischen der Aequatorhöhe und der Schiefe, also $\beta = 58^0 - 23{,}5^0 = 34{,}5^0$.

Ferner: $\frac{h}{b} = \cos \beta$. $\sin a = \sin e \sin \beta$; $e = 20^0$.

	$\beta = 81^0\ 30'$	$\beta = 80^0\ 35{,}5'$	$\beta = 77^0\ 54'$	$\beta = 73^0\ 34'$	$\beta = 67^0\ 53'$
$\log \sin 20^0 =$	9,53405	9,53405	9,53405	9,53405	9,53405
„ „ $\beta =$	9,99520	9,99412	9,99024	9,98189	9,96681
„ „ a =	9,52925	9,52817	9,52429	9,51594	9,50086
a =	$19^0\ 46'\ 16''$	$19^0\ 43'\ 11''$	$19^0\ 32'\ 14{,}5''$	$19^0\ 9'\ 1''$	$18^0\ 28'\ 22''$
$\frac{a}{e} =$	0,988556	0,985986	0,976868	0,957514	0,923639
„ $\cos \beta =$	9,16970	9,21344	9,32143	9,45163	9,57576
$\frac{h}{b} =$	0,1478	0,1630	0,2096	0,2829	0,3765

	$\beta = 61^0\ 22'$	$\beta = 54^0\ 42'$	$\beta = 48^0\ 32'$	$\beta = 43^0\ 21'$	$\beta = 39^0\ 23'$
$\log \sin 20^0 =$	9,53405	9,53405	9,53405	9,53405	9,53405
„ „ $\beta =$	9,94335	9,91176	9,87468	9,83661	9,80244
„ „ a =	9,47740	9,44581	9,40873	9,37066	9,33649
a =	$17^0\ 28'\ 11''$	$16^0\ 12'\ 31''$	$14^0\ 51'\ 0''$	$13^0\ 34'\ 43''$	$12^0\ 32'\ 1''$
$\frac{a}{e} =$	0,873486	0,810431	0,742500	0,678931	0,626681
„ $\cos \beta =$	9,68052	9,76182	9,82098	9,86164	9,88813
$\frac{h}{b} =$	0,4792	0,5779	0,6622	0,7272	0,7729

	$\beta = 36^0\ 38'$	$\beta = 35^0\ 1{,}5'$	$\beta = 34^0\ 30'$
$\log \sin 20^0 =$	9,53405	9,53405	9,53405
„ „ $\beta =$	9,77575	9,75886	9,75313
„ „ a =	9,30980	9,29291	9,28718
a =	$11^0\ 46'\ 32{,}5''$	$11^0\ 19'\ 14''$	$11^0\ 10'\ 12''$
$\frac{a}{e} =$	0,588785	0,566028	0,558500
„ $\cos \beta =$	9,90443	9,91323	9,91599
$\frac{h}{b} =$	0,8025	0,8189	0,8241

man den wahren Ort der Sonne und den des untergehenden Mondes gefunden, suche man in der ersten Kolumne die beiden Zahlen auf, zwischen denen die Länge des Mondes liegt, verfolge diese Reihen bis zur dritten und vierten Columne und berichtige die daselbst verzeichneten Werthe nach Maassgabe des Unterschiedes in den Angaben beider Reihen. Multipliziert man nun den in Minuten ausgedrückten Abstand beider Himmelskörper mit dem verbesserten Dezimalbruch in der dritten und die ebenso ausgedrückte Breite mit dem der vierten Kolumne, so zeigt die Summe beider Produkte bei nördlicher Breite ebenso wie die Differenz derselben bei südlicher Breite die Depression oder die negative Höhe der Sonne — d. i. den am Höhenkreise gemessenen Stand derselben unter dem Horizonte — in dem Augenblicke, in welchem der Mond unter den Gesichtskreis taucht. Zieht man von der Drepréssion 1 Grad für die schon besprochene Parallaxe ab, so hat man den gewünschten Sehungsbogen.

Es sei z. B. die Länge der Sonne $\lambda = 245{,}7^0$, die des Mondes $l = 258{,}4^0$ und die Breite desselben $b = -3^0\,47'\,18''$. In der 8. Reihe, von der uns die 1. Kolumne sagt, dass sie für eine Länge von 255° ebenso gilt wie für eine solche von 105°, finden wir in der 3. Kolumne unter $\frac{a}{c}$ die Zahl 0,742500, in der 7. Reihe aber, die für eine Länge von 270° (und 90°) berechnet ist, die Zahl 0,810431. Von der Differenz, welche 0,067931 beträgt und eine steigende Richtung hat, entfällt auf jeden Grad durchschnittlich $\frac{0{,}067931}{15} = 0{,}0045287$, mithin auf 3,4°, um welchen Betrag die Länge des Mondes grösser als 255° ist, $0{,}0045287 \times 3{,}4 = 0{,}01539769$, so das sich $\frac{a}{c}$ nach

Wir haben $e = 20°$ angenommen, weil hier nur Elongationsbogen in Betracht kommen, die zwischen 9° und 24° liegen (s. [illegible] I, S. 155).

	sin 20°	= 0,3420201	
im Durchschnitt also	sin 1°	= 0,0171010	
mithin	sin 9°	= 0,1539090 (in Wahrheit	= 0,1564345)
und	sin 24°	= 0,4104240 („	= 0,4067366)

Die Ungenauigkeit beträgt demnach an den äussersten Grenzen nur 0,0025 bezw. 0,0037 und beläuft sich im ungünstigsten Falle, wenn nämlich $e = 24°$ und $\beta = 31{,}5°$, auf 5,1

Hinzurechnung dieses Werthes auf 0,7425 + 0,0154 = 0,7579 beläuft. Da nun e = 258,4° — 245,7° = 12,7° = 762′, so ist a = 762 × 0,7579 = 577,5198′ = 9° 37′ 31″. In der 4. Kolumne haben wir in denselben zwei Reihen unter $\frac{h}{b}$ die Werthe 0,6622 und 0,5779. Die Differenz, die sich hier in fallender Richtung bewegt und daher abgezogen werden muss, beträgt für sämmtliche 15 Grad 0,0843, für je 1° also 0,00562 und für 3,4° rund 0,0191, folglich ist $\frac{h}{b} = 0{,}6622 - 0{,}0191 = 0{,}6431$ und h = — 3° 47′ 18″ × 0,6431 = — 227,3 × 0,6431 = — 146,17663 = — 2° 26′ 10,6″. Ziehen wir diesen Bogen, da es sich, wie das negative Vorzeichen lehrt, um eine südliche Breite handelt, von dem für a gefundenen und mit Rücksicht auf die Parallaxe um 1° verminderten Werthe ab, so ergiebt sich uns als Austrittsbogen 9° 37′ 31″ — 1° — 2° 26′ 10,6″ = 6° 11′ 20,4″[1]).

---

[1]) Zum Vergleiche und als Stichprobe auf den Grad der Zuverlässigkeit, der unserer Tafel zuerkannt werden darf, möge hier eine g e n a u e Berechnung dieses Exempels folgen.

$$\cot \psi = \cos l \operatorname{tg} \varepsilon; \quad \sin(\beta' - \psi) = \frac{\sin \varphi}{\cos \varepsilon} \sin \psi;$$

$$\sin a = \sin e \sin \beta; \quad \sin h = \sin b \cos \beta.$$

$$l = 258{,}4^{\circ}, \quad \varepsilon = 23{,}5^{\circ}, \quad \varphi = 32^{\circ}, \quad \log \frac{\sin \varphi}{\cos \varepsilon} = 9{,}76181;$$

$$e = 12{,}7^{\circ}, \quad b = -3^{\circ}\ 47'\ 18''.$$

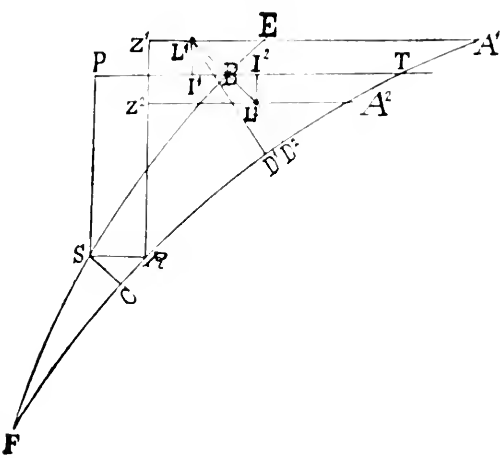
log cos l	=	9,3033644 n	log sin e	=	9,3421190
„ tng ε	=	9,6383019	„ „ β	=	9,8833496
„ cot ψ	=	8,9416663 n	„ „ a	=	9,2254686
ψ	=	— 85° 0′ 12″	a	=	— 9° 40′ 30,5″
„ sin ψ	=	9,9983465			
„ $\frac{\sin \varphi}{\cos \varepsilon}$	=	9,7618119			
„ sin (β′ — ψ)	=	9,7601584	log sin b	=	8,8200091 n
β′ — ψ	=	35° 8′ 42,6″	„ cos β	=	9,8093455
β′	=	— 49 51 29,4	„ sin h	=	8,6293546 n
β	=	49 51 29,4	h	=	— 2° 26′ 28,4″

9° 40′ 30,5″ — 1° — 2° 26′ 28,4″ = 6° 14′ 2,1″.

Die Ungenauigkeit beträgt demnach bei a rund 3′ auf 590′ = 0,005.
„ „ „ „ „ h „ 1/3′ „ 146,5′ = 0,002.

Wir haben es für zweckmässig erachtet, schon bei Beginn dieses Kapitels das zu behandelnde Problem ausführlich zu erörtern, weil es unmöglich ist, dem Verfasser auf seinen verschlungenen Pfaden mit Verständnis zu folgen, solange man nicht weiss, wohin der Weg führt. Maimonides giebt für die einzelnen Rechnungen, die er ausführen lässt, nur selten den Grund an; das Ziel, dem er langsam zustrebt, ist in einen dichten Nebel gehüllt, der sich nicht einmal allmählich lichtet, den das Auge vielmehr erst am Ende zu durchdringen vermag, wenn das Ziel schon erreicht ist. Um dasselbe von vornherein klar hervortreten zu lassen, haben wir das ganze Problem schon hier zu entwickeln uns bemüht; um aber in der Folge die einzelnen Schritte besser beleuchten zu können, die den Verfasser nach und nach der Lösung seiner Aufgabe näher bringen, haben wir auch den Weg gezeigt, auf welchem man am schnellsten zum Ziele gelangt. Es ist der kürzeste, aber nicht der einzige, der möglich ist. Man kann auch folgende Methode zur Anwendung bringen.

Fig. 12.



Wir verwandeln zunächst mittels der in unserer Einleitung (S. 17) nachgewiesenen Formeln die gegebene Länge und Breite des Mondes in Rektaszension und Deklination, ermitteln also, wenn in unserer Figur LD auf FA senkrecht steht, die Grösse der Bogen FD = r und LD = d, berechnen sodann im rechtwinkeligen Kugeldreieck LDA die Seite DA = x aus Bogen LD = d und Winkel LAD = 90° — φ mittels der Gleichung:

$$\sin x = \operatorname{tng} d \operatorname{tng} \varphi \quad \text{(Formel 15 auf S. IV)}$$

und bestimmen in derselben Weise, wie wir eben die Grösse des Bogen FA = r + x kennen gelernt haben, auch im

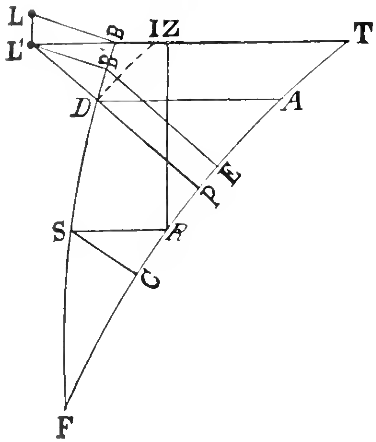
Dreieck RFS, in welchem FS die ebenfalls gegebene Länge der Sonne ist, den Werth des Bogens FR, den wir nun von FA abziehen, um im Dreieck AZR aus dem Reste RA = c und dem Winkel RAZ = $90^0 - \varphi$ mittels der Gleichung

$$\sin a = \sin c \cos \varphi \quad \text{(Formel 12 daselbst)}$$

den gesuchten Austrittsbogen RZ = a zu finden.

Das ist auch ungefähr der Weg, den Maimonides gewählt hat, und den wir an nebenstehender Figur 13 erläutern wollen, in welcher L^1T den Horizont, FT den Aequator, FB die Erdbahn, S den wahren Ort der Sonne, L den wahren Ort des Mondes, L^1 aber den scheinbaren Ort desselben andeutet. Es ist daher, wenn LB und L^1B^1 auf FB, L^1P und B^1E auf FT senkrecht stehen, LB die wahre und L^1B^1 die scheinbare Breite des Mondes, FB die wahre und FB^1 die scheinbare Länge desselben, FP die Rektaszension und L^1P die Deklination seines scheinbaren Ortes, FE die grade Aufsteigung und B^1E die Abweichung seiner scheinbaren Länge, SB endlich die wahre und SB′ die scheinbare Elongation. SB wird hier als „erste Länge“, LB als „erste Breite“ bezeichnet.

Fig. 13.



1. Der Verfasser beginnt nun damit, dass er die Wirkung der Parallaxe LL^1 auf das ekliptische Koordinatensystem untersucht, um die wahre Breite des Mondes LB auf die scheinbare L^1B^1, die er „die zweite Breite“ nennt, und die wahre Elongation SB auf die scheinbare SB^1 zurückführen zu können, die bei ihm „die zweite Länge“ heisst (§§ 5—9).

2. Sodann wird die Länge des Punktes D bestimmt, in welchem der durch L^1 gehende Deklinationsbogen L^1P die Ekliptik FB schneidet, der daher mit dem scheinbaren Orte des Mondes dieselbe Rektaszension gemeinsam hat. Wie wir bereits in unserer Einleitung (S. 16) gezeigt haben, erfährt die grade Aufsteigung eines Sterns durch seine Breite bald eine

Vergrösserung und bald eine Verminderung gegenüber der Rektaszension eines andern Himmelskörpers von gleicher Länge, der sich in der Ebene der Ekliptik befindet. In unserer Figur ist FE die grade Aufsteigung des Bogens FB[1], welcher die scheinbare Länge des Mondes darstellt, FP aber die scheinbare Rektaszension des Mondes und zugleich die wahre des Punktes D in der Ekliptik. FD und FP sind hier kleiner als FB[1] bezw. FE. Der Werth des Bogens DB', dessen Verhältnis zur scheinbaren Breite L[1]B[1] durch die Grösse des Winkels L[1]DB[1] FDP bestimmt wird, welche wiederum ihrerseits von der Länge des Mondes abhängt, ist in diesem Falle von der scheinbaren Elongation SB' abzuziehen, in anderen Fällen demselben hinzuzufügen, und der dadurch entstehende Bogen SD — oder der an der Ekliptik gemessene Abstand zwischen dem Orte der Sonne und dem Schnittpunkte der Erdbahn mit dem scheinbaren Deklinationskreise des Mondes — als „dritte Länge“ zu verzeichnen (§§ 10—11).

3. Nunmehr wird, da SD ermittelt ist, das Verhältnis angegeben, in welchem dieses Stück der Ekliptik zu dem Bogen RA steht, der von den beiden durch S und D parallel zum Horizont gezogenen Kreisbogen SR und DA am Aequator FT abgegrenzt wird und die Differenz zwischen FA und FR bildet. FR setzt sich aus den Bogen FC und CR zusammen, von denen der erste im rechtwinkeligen Kugeldreieck SCF aus der Länge der Sonne FS und der Schiefe der Ekliptik SFC, der zweite in dem gleichfalls rechtwinkeligen Kugeldreieck SCR aus der Deklination der Sonne SC und der Aequatorhöhe SRC berechnet wird. Auf dieselbe Art wird die Grösse der Bogen FP und PA, aus denen FA besteht, in den Dreiecken FPD und DPA ermittelt, in denen die Winkel DFP und DAP als Schiefe der Ekliptik und Aequatorhöhe wiederkehren, DF bereits gefunden ist und DP aus Bogen DF und Winkel DFP leicht bestimmt werden kann. Zieht man FR von FA ab, so hat man Bogen RA oder „die vierte Länge“ (§ 12).

4. Schliesslich wird noch in einem sehr summarischen Verfahren der Bogen AT DI erledigt, indem er schlankweg mit zwei Drittel der ersten Breite LB bewerthet wird, welche bei nördlicher Breite zur vierten Länge zu addieren, bei südlicher dagegen von derselben zu subtrahieren sind. Die

Depression der Sonne oder Bogen RZ wird nicht berechnet, vielmehr der Bogen TR, durch welchen allerdings, da die Aequatorhöhe RTZ eine konstante Grösse ist, RZ vollkommen bestimmt ist, als „Sehungsbogen“ bezeichnet (§ 13).

Demnach ist, um es in schärferer Prägung kurz zu rekapitulieren,

die erste Länge = der wahre Elongationsbogen SB,
„ zweite „ = der scheinbare Elongationsbogen SB′,
„ dritte „ = der zwischen dem wahren Deklinationskreise der Sonne und dem scheinbaren des Mondes eingeschlossene Erdbahnbogen SD,
„ vierte „ = der der Höhe der dritten Länge entsprechende Aequatorbogen RA,
der Sehungsbogen = der der Depression der Sonne entsprechende Aequatorbogen RT.

Die ersten drei Längen sind Stücke der Ekliptik, die vierte Länge und der Sehungsbogen sind Theile des Aequators.

Zum Glück hat man nicht immer nöthig, diesen langwierigen und beschwerlichen Weg einzuschlagen, um zu erfahren, ob die junge Mondsichel an einem gegebenen Abend in einer bestimmten Gegend schon sichtbar sein wird oder nicht. Häufig wird es genügen, die in den beiden vorangegangenen Abschnitten dargelegten Rechnungen auszuführen, um über diese Frage Gewissheit zu erlangen. Die mittleren Oerter der Sonne und des Mondes zu finden, ist eine Aufgabe, die mit Hilfe der daselbst gegebenen Anleitungen (Kap. XII 1—2 u. 4—5, S. 42 f. u. S. 51; Kap. XIV 2 u. 4—6, S. 86—90) in wenigen Minuten sehr leicht gelöst werden kann. Beträgt nun der Ueberschuss der mittlern Länge des Mondes über die der Sonne weniger als $2^1/_4{}^0$ oder mehr als $31^1/_2{}^0$, der „doppelte Abstand“ also weniger als $4^1/_2{}^0$ oder mehr als 63^0, so kann man sich für Palästina jede weitere Mühe sparen. Im ersten Falle ist es ebenso ausgeschlossen, dass der Mond schon sichtbar sei, wie im zweiten, dass er bei günstigem Wetter noch nicht erscheinen sollte[1]).

1) ולעולם אי אפשר שיהיה מרחק זה הכפול בליל הראיה שיראה בו הירח אלא מחמש מעלות עד שתים וששים מעלות ואי אפשר שיוסיף על זה ולא יגרע ממנו (Kap. XII 2,

Bewegt sich aber die mittlere Elongation zwischen diesen Grenzen, so wird man sich schon der mühsamen Arbeit unterziehen müssen, all die verwickelten Rechnungen, die den Inhalt

S. 96: s. auch S. 95). Diese Zahlen fussen offenbar auf den Grenzen, die hier (XVII) 3) für die wahre Elongation mit mehr als 9° auf der einen und mehr als 24° auf der andern Seite aufgestellt sind. Es kann nämlich in Folge der „Gleichung des Mittelpunktes", deren Höchstbetrag sich bei der Sonne auf 1° 59′ (s. S. 59 u. 60), beim Monde auf 5° 8′ (s. S. 100—102) beläuft, der Fall eintreten, dass die mittlere Elongation um die Summe beider Werthe, also um 7° 7′ gegen die wahre differiert. Liegt nun diese zwischen 9° und 24°, so ist es ausgeschlossen, dass jene hinter 1° 53′ zurückbleibt (9° — 7° 7′ = 1° 53′) oder 31° 7′ übersteigt (24° + 7° 7′ = 31° 7′). Demnach wäre 62° 14′ die obere Grenze für den „doppelten Abstand", die untere aber 3° 46′, und es muss daher befremden, dass diese von Maimonides mit 5°, also um 1° 14′ zu hoch beziffert wird. 'Obadja b. Dawid meint, מחמש מעלות in dem zu Anfang angeführten Satze sei als Ordinalzahl aufzufassen, so dass der Spielraum, in welchem die zweifache Elongation sich bewegen kann, mit dem fünften Grade beginnt. Dem stimmt auch Lewi b. Chabib zu, der aber nunmehr an den 14 Minuten Anstoss nimmt, die ja selbst zu vollen vier Grad immer noch fehlen. Auffallend ist es ferner, dass Maimonides, nachdem er in demselben Satze erklärt hat, der „doppelte Abstand" könne nicht mehr als 62° betragen, wenige Zeilen später (XV 3 g. E., S. 97) dennoch einen solchen von 63° berücksichtigt.

Den Schlüssel zur Lösung beider Schwierigkeiten finde ich in der bereits oben (S. 99 f.) ausgesprochenen Vermuthung, dass in den Angaben des Verfassers über die „Gleichung des Mittelpunktes" bei der Mondbahn auch der Werth der Evektion für einen mittlern Betrag der zweifachen Elongation, nämlich für 30° enthalten ist, wodurch das Maximum der Gleichung die Höhe von 5° 8′ erreichte. Bei einem „doppelten Abstande" von 5° sinkt aber der Höchstbetrag derselben mit Einschluss der Evektion auf 5° 1′, bei einem solchen von 62° steigt er auf 5° 37′, so dass sich, wenn die wahre Elongation einen Spielraum von 5° bis 24° hat, die untere Grenze der mittlern auf volle 2° und die obere auf 31° 36′ beziffert (9° — 5° 1′ 1° 59′ = 2° 0′; 24° + 5° 37′ + 1° 59′ = 31° 36′). Mithin liegt der „doppelte Abstand" zwischen 4° 0′ und 63° 12′.

Nun heisst es aber hier (XVII 3), dass der neue Mond nicht gesehen werden kann, wenn die wahre Elongation genau 9° (תשע מעלות בשוה) zählt; andererseits wird wiederholt betont (XIII 8, XV 8, XVI 17; S. 61, 101, 116), dass bei jeder Anomalie — und um eine solche handelt es sich auch beim doppelten Abstande — 30 Minuten als voller Grad zu rechnen und weniger nicht zu beachten sind, weshalb wir wohl auch an der besprochenen Stelle nirgends einer Minutenzahl begegnen; es heisst dort (XV 3): misst der doppelte Abstand 6° bis 11° . . . . 12° — 18° . . . . 19° — 24° u. s. w., was ohne Zweifel 5° 30′ bis 11° 29′ . . . . 11° 30′ bis 18° 29′ . . . . 18° 30′ bis 24° 29′ etc. bedeutet (vgl. die Berechnung auf S. 91 f.), da es sonst 6° bis 11° . . . 11° bis 18° . . . 18° bis 24° u. s. w. lauten müsste. Andererseits der ersten vier Kapitel (XII—XV) dieser Abhandlung bilden, sorgfältig auszuführen, um den wahren Ort der beiden Himmelskörper zu ermitteln. Ein kurzer Blick auf das Ergebnis wird dann zeigen, ob man nun gemäss der im vorliegenden Abschnitt erfolgenden Anweisung noch weiter rechnen muss, oder sich mit dem bisher Erreichten begnügen kann. Geht nämlich die wahre Länge des Mondes nur genau 9^0 oder gar noch weniger über die der Sonne hinaus, so kann man sicher sein, dass der neue Mond noch nicht in ganz Palästina sichtbar sein wird; beträgt aber die Differenz mehr als 24", so kann man wieder ohne weiteres überzeugt sein, dass man denselben, wenn nur das Wetter es gestattet, im ganzen Lande Israels sehen wird[1]).

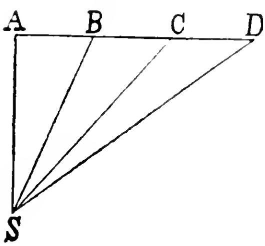
wird hier (XVII 3) behauptet, der neue Mond könne noch nicht gesehen werden, wenn die wahre Elongation genau 9° (תשע מעלות בשוה) zählt, ohne dass mit klaren Worten gesagt wird, wieviel Minuten der Ueberschuss betragen muss, wenn man sich von einer weitern Rechnung Erfolg versprechen soll; vielmehr heisst es gleich darauf trotzdem: ואם יהיה האורך הראשון מתשע מעלות ועד חמש עשרה תצטרך לדרוש ולהקור וכו׳. Nehmen wir als unterste Grenze 9° 15′, so liesse sich eine Uebereinstimmung beider Stellen herbeiführen, ohne zu der etwas gewaltsamen, jedenfalls dem gewöhnlichen Sinne nicht entsprechenden Erklärung der Worte מחמש מעלות als Ordinalzahl die Zuflucht nehmen zu müssen. Es könnten dort thatsächlich 5°, aber als Abrundung für 4° 30′ gemeint sein, während hier wieder מתשע מעלות als Abrundung für 9° 15′ steht (9° 15′ — 5° 1′ — 1° 59′ = 2° 15′; 2° 15′ × 2 = 4° 30′).

Damit gewinnen wir zugleich eine Erklärung dafür, dass Maimonides am Anfang des 15. Kapitels die mittlere Elongation erst mit 2 multiplizieren lässt, um so den „doppelten Abstand" zu erhalten, obgleich er die daselbst zur Berichtigung der mittlern Anomalie dienenden Werthe ebensogut für Intervalle der einfachen Elongation hätte geben können. Die „doppelte Elongation" ist der mittlere Abstand des Mondes vom Apogäum seiner Bahn, ein Begriff, der wohl zum Verständnis der in Rede stehenden Rechnung erforderlich ist, bei Maimonides aber, der von einer Begründung absieht und auch mit keinem Worte andeutet, was es mit diesem „doppelten Abstande" für eine Bewandtnis hat, recht überflüssig erscheint. Vermuthlich wählte er diese Bezeichnung nur, um durch die Verdoppelung der Zahlen die mit der Abrundung verknüpfte Ungenauigkeit auf ein geringes Maass zurückzuführen. Hätte er z. B. als unterste Grenze der mittlern Elongation statt 2° 15′ rund 2° angegeben, so könnte man darunter auch 1° 30′ verstehen, was entschieden zu niedrig gegriffen wäre; ebenso wäre 32° als obere Grenze an Stelle von 31° 36′ viel zu ungenau, da jene Zahl auch aus 32° 29′ abgerundet sein kann, was wiederum weit über's Ziel hinausginge.

[1]) Wenn Maimonides hier (§ 3) ausdrücklich erklärt: אם יצא לך (האורך הראשון) תשע מעלות בשוה או פחות תדע בודאי שאי אפשר לעולם שיראה הירח באותו הלילה בכל ארץ ישראל, wonach der Mond auch dann für Palästina unsichtbar

Aber auch innerhalb dieser Grenzen wird man zuweilen die weitere Rechnung vermeiden können, wenn man sich den Ort des Mondes genauer ansieht. Liegt derselbe in einem der aufsteigenden Zeichen (Einl. S. 7), also im ersten oder vierten Quadranten der Ekliptik, so wird die schmale Mondsichel schon bei einer 15° übersteigenden Elongation überall im heiligen Lande zu sehen sein; befindet sich dagegen unser Trabant in einem der niedersteigenden Zeichen, also zwischen 90° u. 270° der Erdbahn, so wird er in Palästina selbst bei einer wahren Elongation von 10° noch unsichtbar sein. Im ersten und vierten Quadranten ist nämlich, wie aus unserer Tafel auf S. 121 ersichtlich ist, der Winkel (β), unter welchem die untergehende Ekliptik den Horizont schneidet, grösser als die Neigung des Aequators zum Gesichtskreise (61° 22′ ↗ 58°, desgl. 67° 53′, 73° 34′, 77° 54′, 80° 35,5′, 81° 30′); im zweiten und dritten dagegen ist die Höhe (β) der untergehenden Ekliptik kleiner als die Aequatorhöhe (48° 32′ ↗ 58°, desgl. 43° 21′, 39° 23′, 36° 38′, 35° 1,5′, 34° 30′). Je grösser aber bei gleicher Depression der Neigungswinkel, desto kleiner die Elongation, wovon man sich aus nebenstehender Figur 14 leicht überzeugen kann, in welcher AD einen Bogen des westlichen Gesichtskreises darstellt, SC ein Stück des Aequators, SB und SD verschiedene Bogen der Erdbahn. Ist S der Ort der Sonne und SA senkrecht auf AD, so ist SA der Austrittsbogen sowohl für B als für C als auch für D. Da nun Winkel

Fig. 14.



wäre, wenn die wahre Elongation genau 9° misst, weiter unten aber (§ 21) den Satz aufstellt: ואם תהיה קשת הראיה יותר על שלש עשרה מעלות עד כמו ארבע עשרה או יותר על ארבע עשרה ויהיה האורך הראשון תשע מעלות או יותר ודאי יראה. wonach bei einer Elongation von 9° der Mond unter Umständen doch noch gesehen werden kann, so löst sich vielleicht auch dieser Widerspruch durch die feine Bemerkung, die Lewy b. Chabib am Ende des Kapitels zur Hebung einer andern Schwierigkeit gemacht hat, dass nämlich dort die Worte בכל ארץ ישראל fehlen, die hier mit Nachdruck immer wiederkehren. Im ganzen Lande Israels kann allerdings bei einer so geringen Elongation der Mond nicht beobachtet werden, wohl aber an einigen, ganz besonders günstig gelegenen Punkten, auf hohen Bergen oder an der Meeresküste; vgl. Kap. XVIII §§ 2 u. 4.

SBA grösser ist als SCA, so ist die Elongation SB kleiner als der Bogen SC; umgekehrt muss die Elongation SD grösser sein als der Bogen SC, weil der Winkel SDA kleiner als SCA ist. Daher kommt es, dass die Elongation des Mondes kleiner sein kann, wenn er in einem der aufsteigenden Zeichen sich befindet, und grösser sein muss, wenn er in einem der sechs anderen Zeichen steht.

א. כל הדברים שהקדמנו כדי שיהיו עתידים ומוכנים לידיעת הראיה וכשתרצה לדעת זאת תתחיל ותחשוב ותוציא מקום השמש האמתי ומקום הירח האמתי ומקום הראש לשעת הראיה ותגרע מקום השמש האמתי ממקום הירח האמתי והנשאר הוא הנקרא אורך ראשון:

ב. ומאחר שתדע מקום הראש ומקום הירח תדע רוחב הירח כמה הוא ואם הוא רוחב צפוני או דרומי והוא הנקרא רוחב ראשון והזהר באורך הזה הראשון וברוחב הזה הראשון ויהיו שניהם מוכנים לך:

1. Was wir hier vorausgeschickt haben, diente nur dem Zwecke, die Ermittelung der Phase einzuleiten und vorzubereiten. Will man nämlich diese bestimmen, so muss man damit beginnen, den wahren Ort der Sonne sowie den wahren Ort des Mondes und den Ort des „Kopfes“[1]) für den Zeitpunkt der Phase durch Rechnung zu finden. Zieht man dann den wahren Ort der Sonne vom wahren Ort des Mondes ab, so heisst der Rest „die erste Länge“.

2. Hat man den Ort des „Kopfes“ und den Ort des Mondes ermittelt, so weiss man auch, wie gross die Breite[2]) des Mondes, und ob es eine nördliche oder südliche Breite ist. Diese wird „die erste Breite“ genannt. Man merke diese erste Länge und diese[3]) erste Breite sorgfältig an, damit beide zur Hand seien.

---

[1]) des aufsteigenden Knotens; s. S. 106.

[2]) Alle von mir verglichenen Ausgaben lesen hier מקום; es muss selbstverständlich רוחב heissen.

[3]) הזה fehlt an dieser Stelle in den Ausgaben; vgl. folg. Anm.

ג. והתבונן באורך הזה הראשון אם יצא לך תשע מעלות בשוה או פחות תדע בודאי שאי אפשר לעולם שיראה הירח באותו הלילה בכל ארץ ישראל ואין אתה צריך חשבון אחר ואם יהיה האורך הראשון יתר על חמש עשרה מעלות תדע בודאי שהירח יראה בכל ארץ ישראל ואין אתה צריך לחשבון אחר ואם יהיה האורך הראשון מתשע מעלות ועד חמש עשרה תצטרך לדרוש ולחקור בחשבונות הראיה עד שתדע אם יראה או לא יראה:

ד. במה דברים אמורים בשהיה מקום הירח האמתי מתחלת מזל גדי עד סוף מזל תאומים אבל אם היה מקום הירח מתחלת מזל סרטן עד סוף מזל קשת ויהיה האורך הראשון עשר מעלות או פחות תדע שאין הירח נראה כלל באותו הלילה בכל ארץ ישראל ואם היה האורך

3. Man sehe sich nun diese erste Länge[4]) näher an. Beträgt sie genau neun Grad oder noch weniger, so kann man sicher sein, dass es ganz unmöglich ist, den Mond schon in dieser Nacht im ganzen Lande Israels zu sehen, und es bedarf keiner weitern Rechnung; beträgt die erste Länge mehr als fünfzehn Grad[5]), so kann man sicher sein, dass der Mond im ganzen Lande Israels schon sichtbar sein wird, und es bedarf wiederum keiner weitern Rechnung; liegt aber die erste Länge zwischen neun[6]) und fünfzehn Grad, so muss man erst mittels der Phasenrechnung prüfen und forschen, wenn man Gewissheit darüber erlangen will, ob er sichtbar oder unsichtbar sein wird.

4. Das gilt indessen nur so lange, als sich der wahre Ort des Mondes zwischen dem Anfang des „Steinbocks" und dem Ende der „Zwillinge" befindet; liegt dagegen der Ort des Mondes zwischen dem Anfang des „Krebses" und dem Ende des „Schützen", so gilt das folgende: Beträgt die erste Länge zehn Grad oder noch weniger, kann man sicher sein, dass der Mond in dieser Nacht im ganzen Lande Israels unsichtbar sein

[4]) Die in allen Ausgaben hier hinzugefügten Worte ובאורך הזה הראשון müssen, wenn man nicht im folgenden Satze zwischen אם יצא לך und תשע מעלות בשוה die Worte האורך הראשון einschieben will, gestrichen werden; sie sind vermuthlich aus der vorigen Zeile irrthümlich herübergenommen worden.

[5]) J. hat יתר על ה׳ מעלות.

[6]) Statt מתשע oder מט׳ haben alle Ausgaben מ״מ.

הראשון יתר על עשרים וארבע מעלות ודאי יראה בכל גבול ישראל ואם יהיה האורך הראשון מעשר מעלות ועד ארבע ועשרים תצטרך לדרוש ולחקור בחשבונות הראיה אם יראה או לא יראה:

wird; beträgt die erste Länge[7]) mehr als vierundzwanzig Grad, wird er zweifellos im ganzen Gebiete Israels sichtbar sein; liegt aber die erste Länge zwischen zehn und vierundzwanzig Grad, so muss man erst mittels der Phasenrechnung prüfen und forschen, ob man ihn wird sehen können oder nicht.

2. Die Parallaxe.

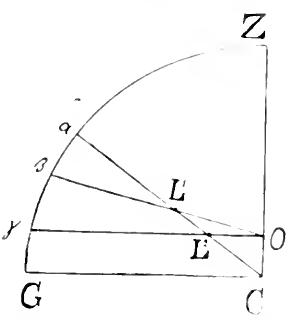
Kap. XVII §§ 5—9.

Alle Ortsbestimmungen am Himmel beziehen sich auf den Mittelpunkt der Erde. Sprechen wir daher von der Länge oder Breite eines Sterns, so verstehen wir darunter niemals einen Winkel, dessen Scheitel in unserm Auge liegt, sondern immer einen solchen, dessen Schenkel sich im Zentrum der Himmelskugel schneiden. Die Beobachtung der Finsternisse hat schon in alter Zeit zu der Erkenntnis geführt, dass beide Winkel beim Monde erheblich von einander abweichen. Man fand, dass die Sonne, obgleich der Mond in der Ekliptik stand, von diesem nicht bedeckt wurde, wenn beide Himmelskörper genau dieselbe Länge hatten, dass dagegen eine totale Sonnenfinsternis eintrat, wenn sie in Länge oder Breite ein wenig verschieden waren. Man erkannte auch bald den Grund dieser auffallenden Erscheinung in der „Parallaxe", oder dem Grössenunterschiede jener Winkel, durch den uns die Sterne nicht an ihrem wahren Orte erscheinen, sondern immer etwas tiefer am Himmel, und zwar um so näher dem Horizonte, je grösser ihr Abstand vom Zenith und je kleiner ihre Entfernung von der Erde ist (s. Einl. S. 8—11). Da nun die Sonne viel weiter als der Mond von uns entfernt ist, so ist ihre Parallaxe bedeutend kleiner als die

[7]) האורך fehlt hier in allen Ausgaben.

des Mondes. Ergiebt daher die Rechnung, dass beide Himmelskörper in derselben Ebene (der Ekliptik) liegen und gleiche Längen haben, so trifft die Verlängerung der graden Linie, die ihre Mittelpunkte mit einander verbindet, zwar den Mittelpunkt der Erde, nicht aber — worauf es eben bei der Sonnenfinsternis ankommt — das Auge des Beobachters.

Fig. 15.



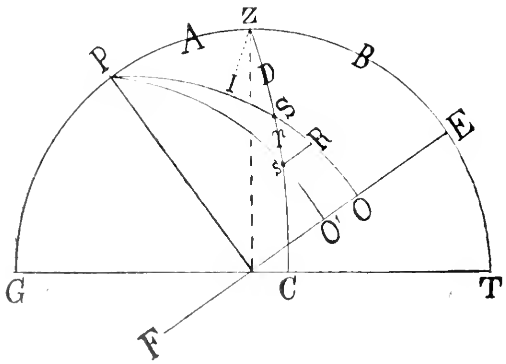
Wenn in nebenstehender Figur 15 der Viertelkreis GZ den Quadranten eines Höhenkreises darstellt, Z das Zenith, C den Mittelpunkt der Erde, O den Standort des Beobachters und L^1 bezw. L^2 den Ort des Mondes bezeichnet, so würde der Stern α, welcher sich auf Grund astronomischer Ermittelungen zu einem bestimmten Zeitpunkte mit L^1, L^2 und C in einer Graden befinden muss, gleichwohl unserm Auge durch den Mond nicht bedeckt werden; vielmehr würde er von O aus sehr gut zu sehen sein, dafür aber der Stern β bezw. γ, der mit L^1 und O bezw. mit L^2 und O in einer Graden liegt, unserm Anblick entzogen werden. Mit anderen Worten: Wir sehen den Mond nicht an seinem wahren Orte in der Richtung des Sternes α, sondern in der grössern Zenithdistanz $Z\beta$, wenn er sich in L^1 befindet, und in der noch grösseren $Z\gamma$, wenn er in L^2 ist, wo er sowohl dem Horizonte näher steht als dem Mittelpunkte der Erde, also beide Faktoren sich vereinigen, um seine Parallaxe zu erhöhen. Man nennt den Bogen $Z\beta$ bezw. $Z\gamma$ „die scheinbare Zenithdistanz“ und bezeichnet ebenso die durch die Parallaxe veränderte Länge und Breite als „scheinbare Länge“ und „scheinbare Breite.“

Steht der Mond wie in L^2 am Horizonte, so bildet der Winkel $\alpha L^2 \gamma$ den Unterschied zwischen der wahren und der scheinbaren Zenithdistanz dieses Himmelskörpers, und da $\alpha L^2 \gamma = CL^2O$, so ist, wenn wir diesen Winkel oder die Horizontalparallaxe mit π, den Erdradius CO mit r und die Entfernung des Mondes vom Erdmittelpunkte CL^2 mit a benennen, $\sin \pi = \frac{r}{a}$.

Steht der Mond wie in L^1 über dem Horizonte, so bildet der Winkel $\alpha L^1 \beta$ die Höhenparallaxe, und da $\alpha L^1 \beta = CL^1O$, so ist, wenn wir diesen Winkel mit p, die scheinbare Zenithdistanz $ZO\beta$ mit ζ, CO wiederum mit r und CL^{I} mit a bezeichnen, nach dem bekannten Sinussatze (S. IV Formel 1) $\sin p = \frac{r}{a} \sin (180^0 - \zeta) = \frac{r}{a} \sin \zeta = \sin \pi \sin \zeta$. Nun ist, wenn wir die wahre Zenithdistanz $ZC\alpha$ mit D benennen, $\zeta = D + p$ als Aussenwinkel, mithin $\sin p = \sin \pi \sin (D + p)$.

Nach dieser Bemerkung, in welcher nur wiederholt ist, was wir bereits in der Einleitung (S. 9 Anm. 1) nachgewiesen haben, wollen wir die Wirkung der Höhenparallaxe auf die Länge und Breite der Himmelskörper untersuchen. In nebenstehender Figur 16, welche die westliche Hälfte der über unserm Gesichtskreise sich wölbenden Himmelskuppel darstellt, sei GT der Horizont, FE ein Stück der Ekliptik, P deren Pol, F der Frühlingspunkt, Z das Zenith, ZC ein Höhenkreis PO u. PO^1 je ein Breitenkreis, der Halbkreis GPZET, da er sowohl durch Z als durch P geht, zugleich ein Höhen- und ein Breitenkreis, SC die wahre und sC die scheinbare Höhe des Sterns S, also $Ss = p$ dessen Höhenparallaxe, $ZS = D$ seine wahre und $Zs = D + p$ seine scheinbare Zenithdistanz, ferner $ZE = B$ die Breite des Zeniths und $FE = L$ die Länge desselben, $SO = b$ die wahre und $sO^1 = RO = \beta$ die scheinbare Breite des Sterns, $FO = l$ die wahre und $FO^1 = \lambda$ die scheinbare Länge desselben, also $SR = b - \beta$, $OO^1 = l - \lambda$, $EO = L - l$ und $EO^1 = L - \lambda$. Der Kürze wegen bezeichnen wir den Bogen PZ mit A, PS mit a und Ps mit c, Winkel PsZ mit α, SPs mit η und ZPs mit ϑ.

Fig. 16.



A. Berechnung der scheinbaren Länge eines Sterns.

Im Kugeldreieck SPs ist $\sin \alpha = \sin a \dfrac{\sin \eta}{\sin p}$ nach Formel 6 (S. IV),

" " ZsP " $\sin \alpha = \sin A \dfrac{\sin \vartheta}{\sin (D + p)}$ " " " ;

$$\text{folglich} \quad \sin \eta = \frac{\sin A \sin \vartheta \sin p}{\sin a \sin (D + p)}.$$

Da aber, wie wir eben gezeigt haben, $\sin p = \sin \pi \sin (D + p)$,

$$\text{so ist} \quad \sin \eta = \frac{\sin A}{\sin a} \sin \vartheta \sin \pi.$$

Nun ist $\sin A = \cos B$, $\sin a = \cos b$, Winkel $\vartheta = L - \lambda$ und Winkel $\eta = l - \lambda$; daher

$$\sin (l - \lambda) = \frac{\cos B}{\cos b} \sin (L - \lambda) \sin \pi. \qquad \text{(I)}$$

Löst man $\sin (l - \lambda)$ und $\sin (L - \lambda)$ in ihre Bestandtheile auf, so erhält man:

$$\sin l \cos \lambda - \cos l \sin \lambda = \sin \pi \frac{\cos B}{\cos b} (\sin L \cos \lambda - \cos L \sin \lambda);$$

dividiert man diese Gleichung durch $\cos \lambda$, so ergiebt sich:

$$\sin l - \cos l \operatorname{tng} \lambda = \sin \pi \frac{\cos B}{\cos b} (\sin L - \cos L \operatorname{tng} \lambda)$$

oder:

$$\sin l - \cos l \operatorname{tng} \lambda = \sin \pi \frac{\cos B}{\cos b} \sin L - \sin \pi \frac{\cos B}{\cos b} \cos L \operatorname{tng} \lambda;$$

multipliziert man endlich diesen Ausdruck mit $\cos b$, so gelangt man zu der Gleichung:

$$\sin l \cos b - \sin \pi \cos B \sin L = \operatorname{tng} \lambda (\cos l \cos b - \sin \pi \cos B \cos L)$$

$$\text{oder:} \qquad \operatorname{tng} \lambda = \frac{\sin l \cos b - \sin \pi \sin L \cos B}{\cos l \cos b - \sin \pi \cos L \cos B}. \qquad \text{(II)}$$

Wo es auf peinlichste Genauigkeit nicht ankommt, rechnet man bequemer nach Gleichung I, indem man, da π sehr klein und $l - \lambda$ noch kleiner ist, statt $\sin \pi$, $\sin (l - \lambda)$ und $L - \lambda$ der Reihe nach π, $l - \lambda$ und $L - l$ setzt. Man erhält dann:

$$l - \lambda = \frac{\cos B}{\cos b} \sin (L - l). \qquad \text{(III)}$$

B. Berechnung der scheinbaren Breite eines Sterns.

Im Kugeldreieck SPs ist $\cot \alpha = \dfrac{\cot a \sin c - \cos c \cos \eta}{\sin \eta}$,

„ „ ZsP ist $\cot \alpha = \dfrac{\cot A \sin c - \cos c \cos \vartheta}{\sin \vartheta}$

(beides nach Formel 9 auf S. IV); folglich

$\sin \vartheta (\cot a \sin c - \cos c \cos \eta) = \sin \eta (\cot A \sin c - \cos c \cos \vartheta)$.

Dividiert man diese Gleichung durch sin c, so erhält man:

$\sin \vartheta \cot a - \sin \vartheta \cot c \cos \eta = \sin \eta \cot A - \sin \eta \cot c \cos \vartheta$

oder:

$$\sin \vartheta \cot a - \sin \eta \cot A = \cot c (\sin \vartheta \cos \eta - \cos \vartheta \sin \eta) = \cot c \sin (\vartheta - \eta),$$

$$\text{mithin } \cot c = \frac{\sin \vartheta \cot a - \sin \eta \cot A}{\sin (\vartheta - \eta)}.$$

Da nun $\cot c = \operatorname{tng} \beta$, $\cot a = \operatorname{tng} b$, $\cot A = \operatorname{tng} B$, $\vartheta = L - \lambda$, $\eta = l - \lambda$, $\vartheta - \eta = L - \lambda - l + \lambda = L - l$, so ist

$$\operatorname{tng} \beta \sin (L - l) = \operatorname{tng} b \sin (L - \lambda) - \operatorname{tng} B \sin (l - \lambda), \quad \text{(IV)}$$

aus welcher Gleichung man β leicht berechnen kann, wenn λ schon ermittelt ist.[1])

---

[1]) Diese ebenso elegante wie bequeme Gleichung vermisse ich ganz besonders in der Enzyklopädie von Ersch u. Gruber, aus welcher ich, da es mir an Zeit fehlte, die Fachliteratur nachzuschlagen, die Formeln für die Berechnung der scheinbaren Länge und Breite wie auch der scheinbaren Rektaszension und Deklination dem Artikel über die Parallaxe von L. A. Sohncke (III 11 S. 366 f.) entnommen habe. Für den Leserkreis, für den meine Arbeit berechnet ist (s. S. IV Mitte), konnte ich jedoch die daselbst befolgte Methode der Beweisführung nicht verwerthen, weil sie nicht anschaulich genug ist. Ich schlug daher einen eigenen Weg ein, auf welchem ich auch zu den Formeln IV, V, VII, IX gelangte. Die übrigen Formeln entwickelt Sohncke auf folgende Weise:

§ 1. Wenn die geozentrische Länge und Breite λ und β eines Himmelskörpers nebst seiner Horizontalparallaxe π für den Beobachtungsort gegeben sind, so wollen wir die scheinbare, von der Parallaxe affizierte Rektaszension und Deklination α' und δ' des Himmelskörpers aufsuchen.

Es mögen X′, Y′, Z′ die rechtwinkeligen Koordinaten des Himmelskörpers sein, welche ihren Anfangspunkt im Mittelpunkt der Erde haben, Setzt man in diese Formel den Werth von sin (l — λ) aus Gleichung I, so ergiebt sich:

$$\operatorname{tng}\beta \sin(L-l) = \operatorname{tng} b \sin(L-\lambda) - \operatorname{tng} B \sin\pi \frac{\cos B}{\cos b} \sin(L-\lambda)$$

und bei welchen die X′ Y′ Ebene die Ebene der Ekliptik ist, in der die Nachtgleichenlinie zur X′ Axe angenommen wird; dann ist:

$$X' = R \cos\beta \cos\lambda$$
$$Y' = R \cos\beta \sin\lambda$$
$$Z' = R \sin\beta,$$

wo R die Entfernung des Himmelskörpers vom Mittelpunkte der Erde bedeutet. Ferner mögen X, Y, Z auch Koordinaten desselben Himmelskörpers sein, von denen X wieder die Nachtgleichenlinie und der Anfangspunkt der Mittelpunkt der Erde ist, bei denen aber die XY Ebene die Ebene des Aequators ist, so wird, wenn e die scheinbare Schiefe der Ekliptik ist:

$$X = X'$$
$$Y = Y' \cos e - Z' \sin e$$
$$Z = Y' \sin e + Z' \cos e.$$

Endlich mögen x, y, z die rechtwinkeligen Koordinaten des Beobachtungsortes auf der Oberfläche der Erde sein, bezogen auf das zuletzt genannte Koordinatensystem, so erhält man, wenn φ' die geozentrische Polhöhe dieses Orts, A die Rektaszension seines Zeniths und r seine Entfernung vom Mittelpunkte der Erde bedeuten:

$$x = r \cos\varphi' \cos A$$
$$y = r \cos\varphi' \sin A$$
$$z = r \sin\varphi'.$$

Die Differenzen X — x, Y — y, Z — z werden die Koordinaten des Himmelskörpers in Bezug auf ein Koordinatensystem sein, welches mit X, Y, Z und mit x, y, z parallel ist und seinen Anfangspunkt im Beobachtungsort hat. Und es ist offenbar, wenn R′ die Entfernung des Himmelskörpers vom Beobachtungsort ausdrückt:

$$X - x = R' \cos\delta' \cos\alpha'$$
$$Y - y = R' \cos\delta' \sin\alpha'$$
$$Z - z = R' \sin\delta'.$$

Substituirt man hierin die frühern Werthe der Koordinaten, so erhält man:

$$R' \cos\delta' \cos\alpha' = R \cos\beta \cos\lambda - r \cos\varphi' \cos A$$
$$R' \cos\delta' \sin\alpha' = R (\cos\beta \sin\lambda \cos e - \sin\beta \sin e) - r \cos\varphi' \sin A$$
$$R' \sin\delta' = R (\cos\beta \sin\lambda \sin e + \sin\beta \cos e) - r \sin\varphi'$$

Hieraus folgt:

$$\operatorname{tng}\alpha' = \frac{R (\cos\beta \cos e \sin\lambda - \sin\beta \sin e) - r \cos\varphi' \sin A}{R \cos\beta \cos\lambda - r \cos\varphi' \cos A}$$

$$\operatorname{tng}\delta' = \cos\alpha' \frac{R (\cos\beta \sin e \sin\lambda + \sin\beta \cos e) - r \sin\varphi'}{R \cos\beta \cos\lambda - r \cos\varphi' \cos A}$$

und daraus: $\operatorname{tng} \beta = \operatorname{tng} b \dfrac{\sin (L-\lambda)}{\sin (L-l)} - \dfrac{\sin B}{\cos b} \sin \pi \dfrac{\sin (L-\lambda)}{\sin (L-l)}$

oder: $$\operatorname{tng} \beta = \frac{\sin (L-\lambda)}{\sin (L-l)} \cdot \frac{\sin b - \sin \pi \sin B}{\cos b}. \qquad \text{(V)}$$

Löst man in dieser Gleichung $\sin (L-\lambda)$ in seine Bestandtheile auf, so erhält man: $\sin L \cos \lambda - \cos L \sin \lambda = \dfrac{\operatorname{tng}\beta \sin (L-l) \cos b}{\sin b - \sin \pi \sin B}$,

und wenn der ganze Ausdruck durch $\cos \lambda$ dividiert wird:

Setzt man $\dfrac{r}{R} = \sin \pi$ in die erhaltenen Gleichungen, so wandeln sie sich in folgende um:

$$\operatorname{tng} \alpha' = \frac{\cos \beta \cos e \sin \lambda - \sin \beta \sin e - \cos \varphi' \sin A \sin \pi}{\cos \beta \cos \lambda - \cos \varphi' \cos A \sin \pi}.$$

$$\operatorname{tng} \delta' = \cos \alpha' \frac{\cos \beta \sin e \sin \lambda + \sin \beta \cos e - \sin \varphi' \sin \pi}{\cos \beta \cos \lambda - \cos \varphi' \cos A \sin \pi}.$$

§ 5. Wenn man in den letzten Gleichungen $e = 0$ setzt und β und λ mit δ und α vertauscht, so erhält man die scheinbare Rektaszension und Deklination durch die wahren ausgedrückt, nämlich

$$\operatorname{tng} \alpha' = \frac{\sin \alpha \cos \delta - \cos \varphi' \sin A \sin \pi}{\cos \alpha \cos \delta - \cos \varphi' \cos A \sin \pi}.$$

$$\operatorname{tng} \delta' = \cos \alpha' \frac{\sin \delta - \sin \varphi' \sin \pi}{\cos \alpha \cos \delta - \cos \varphi' \cos A \sin \pi}.$$

§ 6. Wenn man ferner in den Gleichungen des § 4 wieder $e = 0$ setzt und α' mit λ', δ' mit β', A mit L der Länge und φ' mit B der Breite des Zeniths vertauscht, so erhält man die scheinbare Länge und Breite durch die wahren ausgedrückt, nämlich:

$$\operatorname{tng} \lambda' = \frac{\sin \lambda \cos \beta - \sin L \cos B \sin \pi}{\cos \lambda \cos \beta - \cos L \cos B \sin \pi}.$$

$$\operatorname{tng} \beta' = \cos \lambda' \frac{\sin \beta - \sin B \sin \pi}{\cos \lambda \cos \beta - \cos L \cos B \sin \pi}.$$

§ 8. Für alle diese Ausdrücke erhält man auf dem gewöhnlichen Wege die Näherungswerthe mit leichter Mühe. Man nimmt dabei an, dass der Unterschied der wahren Grössen von den scheinbaren gering ist, und dass π ebenfalls klein. So würde man z. B. für die Formeln des § 6 erhalten, wenn man noch $\dfrac{\operatorname{tng} B}{\cos (\lambda - L)} = \operatorname{tng} \psi$ setzt:

$$\lambda' - \lambda = \frac{\pi \cos B}{\cos \beta} \sin (\lambda - L).$$

$$\beta' - \beta = \frac{\pi \sin B}{\sin \psi} \sin (\beta - \psi).$$

$$\frac{\operatorname{tng}\beta \sin(L-l)\cos b}{\cos\lambda(\sin b - \sin\pi \sin B)} = \sin L - \cos L \operatorname{tng}\lambda;$$

setzt man hier $\operatorname{tng}\lambda = \frac{\sin l \cos b - \sin\pi \sin L \cos B}{\cos l \cos b - \sin\pi \cos L \cos B}$ laut Gleichung II,

so ist

$$\frac{\operatorname{tng}\beta \sin(L-l)\cos b}{\cos\lambda(\sin b - \sin\pi \sin B)} = \sin L - \cos L \frac{\sin l \cos b - \sin\pi \sin L \cos B}{\cos l \cos b - \sin\pi \cos L \cos B}$$

$$= \frac{\sin L \cos l \cos b - \sin L \sin\pi \cos L \cos B - \cos L \sin l \cos b + \cos L \sin\pi \sin L \cos B}{\cos l \cos b - \sin\pi \cos L \cos B}$$

$$= \frac{\sin L \cos l \cos b - \cos L \sin l \cos b}{\cos l \cos b - \sin\pi \cos L \cos B}$$

$$= \frac{\cos b \sin(L-l)}{\cos l \cos b - \sin\pi \cos L \cos B};$$

folglich: $\frac{\operatorname{tng}\beta \sin(L-l)\cos b}{\sin(L-l)\cos b} = \frac{\cos\lambda(\sin b - \sin\pi \sin B)}{\cos l \cos b - \sin\pi \cos L \cos B}$

$$\text{oder: } \operatorname{tng}\beta = \cos\lambda \frac{\sin b - \sin\pi \sin B}{\cos l \cos b - \sin\pi \cos L \cos B}. \quad \text{(VI)}$$

Wo grosse Genauigkeit nicht erforderlich ist, kann das Dreieck SRs, dessen Seiten aus sehr kleinen Bogen bestehen (die grösste derselben misst höchstens 1^0), als ebenes angesehen und $p = \pi \sin D$ genommen werden. Da nun $SR = SO - sO^1 = b - \beta$, $Ss = p$, Winkel $ZPS = L - l$, so ist, wenn Winkel $sSR = PSZ$ mit τ bezeichnet wird,

im Dreieck SRs $\cos\tau = \frac{b-\beta}{p} = \frac{b-\beta}{\pi \sin D}$

und laut Formel 6 (S. IV)

„ „ PSZ $\sin\tau = \frac{\sin A \sin(L-l)}{\sin D} = \frac{\cos B \sin(L-l)}{\sin D}$,

mithin $\cot\tau = \frac{b-\beta}{\pi \cos B \sin(L-l)}$;

laut Formel 9 (S. IV)

ist aber $\cot\tau = \frac{\operatorname{tng} B \cos b - \sin b \cos(L-l)}{\sin(L-l)}$, also

$$\begin{aligned} b - \beta &= \pi \cos B(\operatorname{tng} B \cos b - \cos(L-l)\sin b) \\ &= \pi \sin B(\cos b - \cot B \cos(L-l)\sin b). \end{aligned} \quad \text{(VII)}$$

Setzt man hier $\cot B \cos(L-l) = \cot n$, so ist

$$b-\beta = \pi \sin B(\cos b - \cot n \sin b) = \frac{\pi \sin B}{\sin n}(\sin n \cos b - \cos n \sin b),$$

daher[1]) $$b - \beta = \pi \frac{\sin B}{\sin n} \sin(n-b). \qquad \text{(VIII)}$$

Endlich kann man auch, um $b-\beta$ annähernd zu berechnen, in Gleichung IV zunächst $L-\lambda = L-l$ setzen, so dass

$$\sin(L-l)(\operatorname{tng} b - \operatorname{tng} \beta) = \sin(l-\lambda) \operatorname{tng} B,$$

und dann, sofern b wie beim Monde sehr klein ist,

statt $\operatorname{tng} b - \operatorname{tng} \beta$ einfach $b-\beta$ nehmen, so dass

$$b - \beta = \frac{l-\lambda}{\sin(L-l)} \operatorname{tng} B. \qquad \text{(IX)}$$

C. Berechnung der scheinbaren Rektaszension und Deklination eines Sterns.

Wenn in derselben Figur 16 der Halbkreis GPET einen Meridian, P den Weltpol, FE ein Stück des Aequators, PO und PO[1] je einen Deklinationskreis darstellt, wenn man ferner

---

[1]) Zu demselben Ergebnis gelangt man, wenn in unserer Figur Bogen $ZI = m$ senkrecht auf PO gefällt und IO mit n, also IS mit $n-b$ bezeichnet wird.

Zunächst ist im Dreieck ZIP $\operatorname{tng}(90^0 - n) = \cos(L-l) \operatorname{tng} A$ (Formel 13 S. IV)
oder: $\cot n = \cos(L-l) \cot B$.

Sodann ist im selben Dreieck nach Formel 10 (das.) $\cos m = \frac{\cos A}{\sin n} = \frac{\sin B}{\sin n}$

und in Dreieck ZIS nach ders. Formel $\cos m = \frac{\cos D}{\cos(n-b)}$,

mithin $\cos D = \frac{\sin B}{\sin n} \cos(n-b)$.

Endlich ist wiederum im Dreieck ZIS nach Formel 13 (das.) $\cos \iota = \frac{\operatorname{tng}(n-b)}{\operatorname{tng} D}$

und „ „ SRs wie oben (Gleichung VII) $\cos \iota = \frac{b-\beta}{\pi \sin D}$;

folglich $b - \beta = \pi \frac{\sin D}{\operatorname{tng} D} \operatorname{tng}(n-b) = \pi \cos D \operatorname{tng}(n-b)$

$= \pi \frac{\sin B}{\sin n} \cos(n-b) \operatorname{tng}(n-b) = \pi \sin B \frac{\sin(n-b)}{\sin n}$.

die Polhöhe GP = ZE mit φ, die Rektaszension des Zeniths FE mit R, die wahre Deklination SO des Sterns S mit d, die scheinbare sO¹ mit δ, die wahre Rektaszension desselben FO mit r und die scheinbare FO¹ mit ϱ bezeichnet, so gelangt man auf demselben Wege, den wir bei der Berechnung der scheinbaren Länge und Breite eingeschlagen haben, zu folgenden Ergebnissen:

$$\sin(r - \varrho) = \sin\pi \sin(R - \varrho) \frac{\cos\varphi}{\cos d}. \tag{I}$$

$$\operatorname{tng}\varrho = \frac{\sin r \cos d - \sin\pi \sin R \cos\varphi}{\cos r \cos d - \sin\pi \cos R \cos\varphi}. \tag{II}$$

$$r - \varrho = \pi \sin(R - r) \frac{\cos\varphi}{\cos d}. \tag{III}$$

$$\operatorname{tng}\delta \sin(R - r) = \operatorname{tng} d \sin(R - \varrho) - \operatorname{tng}\varphi \sin(r - \varrho). \tag{IV}$$

$$\operatorname{tng}\delta = \frac{\sin(R - \varrho)}{\sin(R - r)} \cdot \frac{\sin d - \sin\pi \sin\varphi}{\cos d}. \tag{V}$$

$$\operatorname{tng}\delta = \cos\varrho \frac{\sin d - \sin\pi \sin\varphi}{\cos r \cos d - \sin\pi \cos R \cos\varphi}. \tag{VI}$$

$$d - \delta = \pi \sin\varphi \cos d - \pi \cos\varphi \sin d \cos(R - r). \tag{VII}$$

$$d - \delta = \pi \frac{\sin\varphi}{\sin n} \sin(n - d);\ \cot n = \cot\varphi \cos(R - r). \tag{VIII}$$

$$d - \delta = \operatorname{tng}\varphi \frac{\sin(r - \varrho)}{\sin(R - r)}. \tag{IX}$$

Um eine dieser Rechnungen auszuführen, muss man, da alle Formeln auf die Horizontalparallaxe π zurückgehen[1]), die Grösse dieses Winkels kennen, die wiederum durch die Entfernung des Sterns vom Mittelpunkt der Erde bestimmt ist, wie aus der oben (S. 135) nachgewiesenen Formel $\sin\pi = \frac{r}{a}$ hervorgeht, in welcher a diese Entfernung und r den Halbmesser der Erde bedeutet (dessen Werth in der Einl. S. 8 Anm. 1 angegeben ist). Die Entfernung des Mondes von der Erde ist aber keine unveränderliche Grösse. Sie beträgt im

[1]) Wie dieselbe gefunden wird, haben wir in der Anm. auf S. 9 f. gezeigt

Perigäum rund 363 800, im Apogäum 406 000 km und kann infolge der Störungen, welche die Mondbahn erleidet, einerseits auf rund 356 000 km sinken, andererseits auf 407 000 km anwachsen. Die Horizontalparallaxe unseres Satelliten schwankt daher zwischen 54′ und 61′ und beläuft sich im Mittel auf 57′ 2″ (Einl. S. 10 f.). Dieselbe ist in den Syzygien, in denen sich der Mittelpunkt des Epizykels in Erdeferne befindet, erheblich kleiner als in den Quadraturen, in denen die Evektion ihren höchsten Werth erreicht (s. S. 90—93). Steht daher der Mond zur Zeit der mittlern Konjunktion oder Opposition zugleich im Apogäum seines Epizykels, so ist seine Entfernung von der Erde am grössten und folglich seine Horizontalparallaxe am kleinsten; befindet er sich dagegen während der beiden Viertel im Perigäum seines Epizykels, dessen Mittelpunkt ja zu dieser Zeit ebenfalls in Erdnähe ist, so ist das Verhältnis ein umgekehrtes. In Uebereinstimmung mit Ptolemäus giebt Albattani (Kap. 39, ed. Nallino S. 116 Z. 11—18 des arab. Textes) folgende vier Grenzen (πέρας, حدّ) für die Horizontalparallaxe:

1. im Apogäum zur Zeit der Syzygien	r : a = 1° : 64° 10′ = 0,01558
2. „ Perigäum „ „ „ „	r : a = 1 : 53 50 = 0,01858
3. „ Apogäum „ „ „ Quadraturen	r : a = 1 : 43 53 = 0,02279
4. „ Perigäum „ „ „ „	r : a = 1 : 33 33 = 0,02981

Für unsern Zweck hätten wir demnach, da es sich um die Parallaxe des neuen Mondes handelt, den Mittelwerth zwischen den zwei ersten Grenzen der Rechnung zu Grunde zu legen und somit $\sin \pi = 0{,}01708$ oder $\pi = 58' \; 43''$ anzusetzen. Maimonides nimmt aber mehr als 1^0 für π, vermuthlich weil er auch hier wieder (vgl. S. 99 f. u. S. 129 Anm.) die Evektion für einen „doppelten Abstand“ von 5^0 bis 63^0 berücksichtigt, indem er die Zeit in Betracht zieht, die zwischen der Konjunktion und dem ersten Erscheinen des Mondes verstreichen muss, und in welcher der Mittelpunkt des Epizykels sich wieder der Erde ein wenig genähert hat. Mit Sicherheit konnte ich den Werth nicht ermitteln, mit welchem der Verfasser die Horizontalparallaxe beziffert hat, da es mir trotz zahlloser Rechnungen, die ich zu diesem Zwecke ausführte, nicht gelungen ist, seine Angaben über die Grösse der Parallaxe in den einzelnen Zeichen des Thierkreises miteinander in Uebereinstimmung zu bringen. Allem Anscheine nach hat er $\pi = 1^0\ 1'\ 15''$ genommen. Legen wir diesen Werth zu Grunde, so gelangen wir zu folgenden Ergebnissen[1]):

[1]) (III) $l - \lambda = \pi \sin (L - l) \dfrac{\cos B}{\cos b}$.

(VII) $b - \beta' = \pi \sin B \cos b - \pi \cos B \sin b \cos (L - l)$.

Da der Mond am Horizont steht, ist $L - l = 90°$;

daher $\sin (L - l) = 1$ und $\cos (L - l) = 0$.

Die Breite des Mondes hat Maimonides nicht berücksichtigt, weil dieselbe nur 5° beträgt und folglich $\cos b$ nahezu $= 1$ ist ($\cos 5° = 9{,}9961947$).

Es reduzieren sich mithin die an die Spitze gestellten Gleichungen auf die Ausdrücke: $l - \lambda = \pi \cos B$ und $b - \beta = \pi \sin B$.

Die Breite des Zeniths, die wir mit B bezeichnen, ergänzt die Höhe der Ekliptik, die wir bereits oben (S. 121) berechnet haben, zu einem rechten Winkel und misst daher am Anfange der einzelnen Zeichen des Thierkreises der Reihe nach:

8° 30′,	12° 6′,	22° 7′,	35° 18′,	46° 39′,	53° 22′,
55 30,	53 22,	46 39,	35 18,	22 7,	12 6.

	B = 8° 30′	B = 12° 6′	B = 22° 7′	B = 35° 18′
log cos B =	9,99520	9,99024	9,96681	9,91176
„ π =	8,25081	8,25081	8,25081	8,25081
„ l — λ =	8,24601	8,24105	8,21762	8,16257
l — λ =	1° 0′ 35″	59′ 53″	56′ 45″	49′ 59″
log sin B =	9,16970	9,32143	9,57576	9,76182
„ π =	8,25081	8,25081	8,25081	8,25081
„ b — β =	7,42051	7,57224	7,82657	8,01263
b — β =	9′ 3″	12′ 51″	23′ 01″	35′ 21″

	B = 46° 39′	B = 53° 22′	B = 55° 30′
log cos B =	9,83661	9,77575	9,75313
„ π =	8,25081	8,25081	8,25081
„ l — λ =	8,08742	8,02656	8,00394
l — λ =	42′ 03″	36′ 33″	34′ 12″
log sin B =	9,86164	9,90443	9,91599
„ π =	8,25081	8,25081	8,25081
„ b — β =	8,11245	8,15524	8,16680
b — β =	44′ 32″	49′ 09″	50′ 29″

Wenn l	ist l—λ	(Mittelwerth)	und b—β	(Mittelwerth)
0°	1° 0′ 35″		9′ 3″	
		1° 0′ 14″		10′ 57″
30° od. 330°	59′ 53″		12 51	
		58 19		17 57
60 „ 300	56 45		23 04	
		53 22		29 14
90 „ 270	49 59		35 24	
		46 01		39 58
120 „ 240	42 03		44 32	
		39 18		46 51
150 „ 210	36 33		49 09	
		35 38		49 49
180°	34 42		50 29	

Diese Zahlen weichen an mehreren Stellen beträchtlich von denen des Verfassers ab. Das Auffallendste aber ist, dass bei ihm die Mittelwerthe in den südlichen Zeichen von denen der nördlichen verschieden sind, ja dass er es überhaupt für nöthig hält, besondere Angaben für jedes der zwölf Zeichen zu machen, während aus der Formel sich ergiebt, dass sowohl die Längen- als die Breitenparallaxe für 180° + l genau dieselbe ist wie für 180° — l.

Diese Schwierigkeit löst sich, wenn wir annehmen, dass Maimonides die Parallaxe nicht für den Augenblick berechnet hat, in welchem der Mond unter den Gesichtskreis zu tauchen im Begriffe steht, sondern für den Zeitpunkt, den er auch bei der Ermittelung des mittlern und des wahren Ortes sowohl der Sonne als des Mondes im Auge gehabt hat. Seine Epoche fällt, wie er gleich zu Anfang bemerkt (XI 16, S. 30) und später immer wiederholt (XII 4, XIV 4, XVI 3; S. 51, 88, 110), in den Beginn der Nacht, und diesen etwas vagen Begriff präzisiert er einmal (XIV 6, S. 90) durch die Worte: etwa $^1/_3$ Stunde nach Sonnenuntergang. In diesen 20 Minuten beläuft sich die tägliche Bewegung des Aequators auf 5°, denen bei der Ekliptik 4° 18′ im 1. und 12. Zeichen entsprechen, 4° 10′ im 2. und 11., 4° 18′ im 3. und 10., 5° im 4. und 9., 6° 15′ im 5. und 8., 7° 30′ im 6. und 7. (vgl. weiter unten § 12). In den drei ersten wie in den drei letzten Zeichen kommt nur eine Elongation von 9° bis 15° (im Mittel also 12°), in den übrigen nur eine solche von 10° bis 24° (im Mittel also 17°) in Betracht (s. oben §§ 3 und 4). Bezeichnen wir nun wieder die Breite des Zeniths mit B, die Länge desselben mit L und die des Mondes mit l, ferner den Mittelwerth der Elongation mit E, den unter dem Gesichtskreise befindlichen Theil derselben mit e, den obern mit a und die Länge des am Horizonte stehenden Punktes der Ekliptik mit l', so ist offenbar a = E — e, l' = l — a = l — E + e, L = 90° + l' und L — l = 90° — E + e. Steht der Mond in der Mitte der einzelnen Zeichen wie in der ersten Kolumne der folgenden Uebersicht angenommen wird, so hat seine Breitenparallaxe den in der letzten, seine Längenparallaxe den in der vorletzten Kolumne angegebenen Werth[1]).

[1]) $\cot \psi = \cos l' \operatorname{tng} \varepsilon$; $\sin (\beta' - \psi) = \frac{\sin \varphi}{\cos \varepsilon} \sin \psi$ (s. S. 121).

Da aber $\beta' = 90^0 + B$, so ist $\beta' - \psi = 90^0 - (\psi - B)$ und $\sin (\beta - \psi) = \cos (\psi - B)$.

$$\log \sin \varphi - \log \cos \varepsilon = 9{,}76181 = z \text{ (ebnd.)}.$$

$l - \lambda = \pi \sin (L - l) \cos B.$ $\qquad b - \beta = \frac{\sin (l - \lambda)}{\sin (L - l)} \operatorname{tng} B.$

	l' = 7° 18'	l' = 37° 10'	l' = 67° 18'
	L — l = 82 18	L — l = 82 10	L — l = 82 18
log cos l' =	9,99647	9,90139	9,58648
„ tng ε =	9,63830	9,63830	9,63830
„ cot ψ =	9,63477	9,53969	9,22478
ψ =	66° 40'	70° 53'	80° 28,5'
„ sin ψ =	9,96294	9,97538	9,99397
z =	9,76181	9,76181	9,76181
„ cos (ψ — B) =	9,72475	9,73719	9,75578
ψ — B =	57° 57'	56° 54'	55° 15,5
B =	8 43	13 59	25 13
„ cos B =	9,99495	9,98694	9,95651
„ sin (L—l) =	9,99607	9,99593	9,99607
„ π =	8,25081	8,25081	8,25081
„ l — λ =	8,24183	8,23368	8,20339
l — λ =	1° 0' 0"	58' 53"	51' 55"
„ (l — λ) =	8,24183	8,23368	8,20339
„ tng B =	9,18560	9,39623	9,67295
„ sin (L — λ) =	9,99607	9,99593	9,99607
„ b — β =	7,43136	7,63398	7,88027
b — β =	9' 17"	11' 18"	26' 06"

l	E	e	l′	L — l	B	l — λ	b — β
15°	12°	4° 18′	7° 18′	82° 18′	8° 43′	60′ 00″	9′ 17″
45	12	4 10	37 10	82 10	13 59	58 53	14 48
75	12	4 18	67 18	82 18	25 13	54 55	26 06
105	17	5 0	93 0	78 0	36 35	48 06	36 30
135	17	6 15	124 15	79 15	47 54	40 $20,_5$	45 27
165	17	7 30	155 30	80 30	54 05	35 26	49 36
195	17	7 30	185 30	80 30	55 26	34 16	50 26
225	17	6 15	214 15	79 15	52 43	36 27	48 44
255	17	5 0	243 0	78 0	45 42	41 50	43 50
285	12	4 18	277 18	82 18	32 04	51 26	32 31
315	12	4 10	307 10	82 10	19 16	57 17	20 13
345	12	4 18	337 18	82 18	10 35	59 40	11 15

Aber auch diese Zahlen stimmen nicht mit denen des Verfassers überein. Die Abweichungen sind nicht unerheblich und zeigen sich an so vielen Stellen, dass sie unmöglich auf Rechnung von Schreibfehlern zu setzen sind, an denen allerdings kein Mangel ist. Ein solcher ist z. B. im Krebs die in der nächsten Reihe wiederkehrende Zahl 43′. Auch scheint in § 5

---

		l′ = 93° 0′	l′ = 124° 15′	l′ = 155° 30
		L — l = 78 0	L — l = 79 15	L — l = 80 30
log cos l′	=	8,71880 n	9,75036 n	9,95902 n
„ tng ε	=	9,63830	9,63830	9,63830
„ cot ψ	=	8,35710 n	9,38866 n	9,59732 n
ψ	=	91° 18′	103° 45′	111° 35′
„ sin ψ	=	9,99989	9,98737	9,96843
z	=	9,76181	9,76181	9,76181
„ cos (ψ — B)	=	9,76170	9,74918	9,73024
ψ—B	=	54° 43′	55° 51′	57° 30′
B	=	36 35	47 54	54 05
„ cos B	=	9,90471	9,82635	9,76835
„ sin (L—l)	=	9,99040	9,99231	9,99400
„ π	=	8,25081	8,25081	8,25081
„ l — λ	=	8,14592	8,06947	8,01316
l — λ	=	48′ 06″	40′ $20,_5$″	35′ 26″
„ (l — λ)	=	8,14592	8,06947	8,01316
„ tng B	=	9,87053	0,04404	0,14007
„ sin (L — λ)	=	9,99040	9,99231	9,99400
„ b — β	=	8,02605	8,12120	8,15923
b — β	=	36′ 30″	45′ 27″	49′ 36″

(und vielleicht auch in § 8) eine Verschiebung der Reihen in der Weise stattgefunden zu haben, dass die Parallaxe für den Widder in die folgende Zeile zum Stiere geriet u. s. w., die Parallaxe der Fische aber in das Zeichen des Widders. Es ist doch nicht denkbar, dass der Unterschied zwischen der wahren und der scheinbaren Länge des neuen Mondes im Zeichen des Stieres mehr betrage als in dem des Widders. Die Längenparallaxe hat ja ihren höchsten Werth, wenn der Frühlingspunkt am Horizonte steht, in welchem Falle sich die Neigung der Erdbahn zum Gesichtskreise der heiligen Stadt auf 58° + 23,5°, also auf 81,5° beläuft, so dass die Ekliptik fast senkrecht auf dem Horizonte steht und daher die Höhenparallaxe beinahe voll zur Geltung kommt. Ist aber bei solchem Stande der Ekliptik der Ort des Mondes in der Mitte des Stieres, seine Länge mithin 45°, so müsste die Elongation rund 50° betragen, was um die Zeit des Neumondes ausgeschlossen ist. Und doch wird auch in dem weiter unten (§ 14) vorgeführten Beispiel die Längenparallaxe des 18° 36′ im Zeichen des Stieres befindlichen Mondes

---

	l′ 185° 30′	l′ 211° 15′	l′ 243° 0′
	L — l 80 30	L — l 79 15	L — l 78 0
log cos l′	9,99800 n	9,91729 n	9,65705 n
„ tng ε	9,63830	9,63830	9,63830
„ cot ψ	9,63630 n	9,55559 n	9,29535
ψ	113° 24′	109° 46′	101° 10′
„ sin ψ	9,96273	9,97363	9,99170
z	9,76181	9,76181	9,76181
„ cos (ψ — B)	9,72454	9,73544	9,75351
ψ — B	57° 58′	57° 03′	55° 28′
B	55 26	52 43	45 42
„ cos B	9,75386	9,78230	9,84441
„ sin (L — l)	9,99400	9,99231	9,99040
„ π	8,25081	8,25081	8,25081
„ l — λ	7,99867	8,02542	8,08532
l — λ	34′ 16″	36′ 27″	41′ 50″
„ l — λ	7,99867	8,02542	8,08532
„ tng B	0,16178	0,11842	9,01061
„ sin (L — l)	9,99400	9,99231	9,99040
„ b — β	8,16645	8,15153	8,10553
b — β	50′ 26″	48′ 14″	43′ 50″

mit 1° beziffert, obgleich die Elongation dort nur 11° 27′ zählt und folglich der 42. Grad der Ekliptik am Horizonte steht. Wenn dort nicht eine Korrektur von unbefugter Hand vorliegt, so muss man annehmen, dass Maimonides sich hier verschrieben hat, indem er die Parallaxe in einem die Ekliptik darstellenden Kreise bei den einzelnen Zeichen vermerkte, dabei aber aus Versehen mit dem Stiere anfing und mit dem Widder aufhörte.

Da der scheinbare Ort, wie wir oben (S. 134) auseinandergesetzt haben, dem Horizonte näher liegt als der wahre, der Himmelskörper uns daher infolge der Parallaxe stets etwas südlicher vorkommt, so wird durch dieselbe die nördliche Breite verringert, die südliche vergrössert, weshalb der Werth der Parallaxe bei nördlicher Breite abzuziehen, bei südlicher dagegen zu addieren ist. Die Längenparallaxe ist am östlichen Himmel stets zu addieren, am westlichen aber abzuziehen, weil die Theile der Ekliptik in der Richtung gezählt werden, in welcher die Planeten sich bewegen, also von West nach Ost. Steht daher z. B. 180° im Zenith, so befindet sich 270° am

	l′ = 277° 18′	l′ = 307° 10′	l′ = 337° 18′
	L — l = 82 18	L — l = 82 10	L — l = 82 18
log cos l′ =	9,10402	9,78113	9,96498
„ tng ε =	9,63830	9,63830	9,63830
„ cot ψ =	8,74232	9,41943	9,60328
ψ	86° 50′	75° 17′	68° 09′
„ sin ψ =	9,99934	9,98551	9,96762
z =	9,76181	9,76181	9,76181
„ cos (ψ — B) =	9,76115	9,74732	9,72943
ψ — B =	54° 46′	56° 01′	57° 34′
B =	32 04	19 16	10 35
„ cos B	9,92810	9,97497	9,99255
„ sin (L — l) =	9,99607	9,99593	9,99607
„ π =	8,25081	8,25081	8,25081
„ l — λ =	8,17498	8,22171	8,23943
l — λ	51′ 26″	57′ 17″	59′ 40″
„ l — λ =	8,17498	8,22171	8,23943
„ tng B	9,79691	9,54350	9,27148
„ sin (L — l)	9,99607	9,99593	9,99607
„ b — β =	7,97582	7,76928	7,51484
b — β =	32′ 31″	20′ 13″	11′ 15″

östlichen und 90° am westlichen Horizont. Ist nun die wahre Länge des Mondes etwa 260° bezw. 100°, und beträgt die Parallaxe 1°, so ist der scheinbare Ort desselben in der Ekliptik am östlichen Himmel 271°, am westlichen aber 99°.

ה. ואלו הן השבונות הראיה התבונן וראה הירח באיזה מזל הוא
אם יהיה במזל טלה תגרע מן האורך הראשון תשעה וחמשים
חלקים ואם יהיה במזל שור תגרע מן האורך מעלה אחת ואם יהיה
במזל תאומים תגרע מן האורך שמנה וחמשים חלקים ואם יהיה במזל
סרטן תגרע מן האורך שלשה וארבעים חלקים ואם יהיה במזל אריה
תגרע מן האורך שלשה וארבעים חלקים ואם יהיה במזל בתולה תגרע
מן האורך שבעה ושלשים חלקים ואם יהיה במזל מאזנים תגרע מן
האורך ארבעה ושלשים חלקים ואם יהיה במזל עקרב תגרע מן האורך
ארבעה ושלשים חלקים ואם יהיה במזל קשת תגרע מן האורך ששה
ושלשים חלקים ואם יהיה במזל גדי תגרע מן האורך ארבעה וארבעים
חלקים ואם יהיה במזל דלי תגרע מן האורך שלשה וחמשים חלקים
ואם יהיה במזל דגים תגרע מן האורך שמנה וחמשים חלקים

5. Folgendes ist die Phasenrechnung: Wende dich dem Monde zu und sieh, in welchem Zeichen er ist[1]). Befindet er sich im Zeichen

des Widders,	so	ist	59′
des Stieres,	„	„	1°
der Zwillinge,	„	„	58′
des Krebses,	„	„	43′
des Löwen,	„	„	43′
der Jungfrau,	„	„	37′ [2])
der Wage,	„	„	34′
des Skorpions,	„	„	34′
des Schützen,	„	„	36′
des Steinbocks,	„	„	44′
des Wassermanns,	„	„	53′
der Fische,	„	„	58′

[1]) Das ergiebt sich ohne weiteres aus dem Orte desselben; s. Kap. XI §§ 8—9, S. 28.

[2]) ואם יהיה במזל בתולה תגרע מן האורך שבעה ושלשים חלקים fehlt bei J.

והנשאר מן האורך אחר שתגרע ממנו אלו החלקים הוא הנקרא אורך שני:

ו. ולמה גורעין הלקים אלו לפי שמקום הירח האמתי אינו דמקום שיראה בו אלא שינוי יש ביניהם באורך וברוחב והוא הנקרא שינוי המראה ושינוי מראה האורך בשעת דראיה לעולם גורעין אותו מן האורך כמו שאמרנו:

ז. אבל שינוי מראה הרוחב אם היה רוחב הירח צפוני גורעין חלקים של שינוי מראה הרוחב מן הרוחב הראשון ואם היה רוחב הירח דרומי מוסיפין החלקים של שנוי מראה הרוחב על הרוחב הראשון ומה שיהיה הרוחב הראשון אחר שמוסיפין עליו או גורעין ממנו אותם החלקים הוא הנקרא רוחב שני:

ח. וכמה הם החלקים שמוסיפין או גורעין אותן אם יהיה הירח במזל טלה תשעה חלקים ואם יהיה במזל שור עשרה חלקים ואם יהיה

von der ersten Länge abzuziehen, und was von dieser Länge nach Abzug dieser Minuten übrig bleibt, heisst „die zweite Länge".

6. Warum zieht man aber diese Minuten ab? Weil der wahre Ort des Mondes mit dem scheinbaren nicht identisch ist, zwischen beiden vielmehr sowohl in Länge als in Breite ein Unterschied besteht, welcher „die Parallaxe" heisst. Die Längenparallaxe wird zur Zeit der Phase, wie wir gesagt haben, stets abgezogen.

7. Was jedoch die Parallaxe der Breite betrifft, so wird der Werth derselben nur dann, wenn der Mond eine nördliche Breite hat, von der ersten Breite abgezogen; ist dagegen die Breite des Mondes eine südliche[3]), so werden die Minuten der Breitenparallaxe zur ersten Breite hinzugefügt. Der Werth, den die erste Breite nach Addition oder Subtraktion jener Minuten annimmt, heisst „die zweite Breite".

8. Wieviel Minuten sind nun hinzuzufügen, bezw. abzuziehen? Befindet sich der Mond im Zeichen

des Widders, sind es 9'
des Stieres, „ „ 10'

[3]) הדרומי in allen Ausgaben.

במזל תאומים ששה עשר חלקים ואם יהיה במזל סרטן שבעה ועשרים
חלקים ואם יהיה במזל אריה שמנה ושלשים חלקים ואם יהיה במזל
בתולה ארבעה וארבעים חלקים ואם יהיה במזל מאזנים ארבעים וששה
חלקים ואם יהיה במזל עקרב חמשה וארבעים חלקים ואם יהיה במזל
קשת ארבעה וארבעים חלקים ואם יהיה במזל גדי ששה ושלשים
חלקים ואם יהיה במזל דלי עשרים וארבעה חלקים ואם יהיה במזל
דגים שנים עשר חלקים:

ט. ומאחר שתדע חלקים אלו תגרע אותן מן הרוחב הראשון או
תוסיף אותן עליו כמו שהודענוך ויצא לך הרוחב השני וכבר
ידעת אם הוא צפוני או דרומי ותדע כמה מעלות וכמה חלקים נעשה
זה הרוחב השני ותכין אותו לפניך ויהיה עתיד:

der Zwillinge,	sind	es	16'
des Krebses,	,,	,,	27'
des Löwen,	,,	,,	38'
der Jungfrau,	,,	,,	44'
der Wage,	,,	,,	46'
des Skorpions,	,,	,,	45'
des Schützen,	,,	,,	44'
des Steinbocks,	,,	,,	36'
des Wassermanns,	,,	,,	24'
der Fische,	,,	,,	12'

9. Da du nun diese Beträge kennst, ziehe sie von der ersten Breite ab oder addiere sie zu derselben gemäss der von uns gegebenen Anweisung, so ergiebt sich dir die zweite Breite. Ob dieselbe eine nördliche oder eine südliche ist, weisst du bereits. Stelle nun fest, auf wieviel Grad und Minuten sich diese zweite Breite beläuft und notiere es dir so, dass du es zur Hand hast.

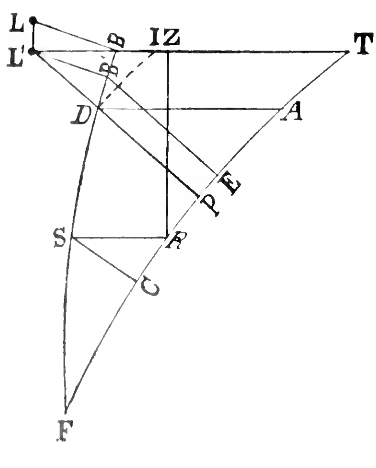
3. Die Rektaszension.

Kap. XVII §§ 10—11.

Die scheinbare Drehung der Himmelskugel vollzieht sich nicht um die Pole der Ekliptik, sondern um die des Aequators, dessen Neigung zum Gesichtskreise aus diesem Grunde stets unverändert bleibt, während die Axe der Ekliptik an der allgemeinen Bewegung theilnimmt und daher ihre Neigung zum Horizonte in jedem Augenblicke wechselt. Ihre Pole beschreiben täglich dem Aequator parallele Kreise um die Weltaxe, welche die einzig ruhende Linie im Weltgebäude bildet. Infolgedessen ist es, wenn einmal die Polhöhe oder geographische Breite eines Ortes gemessen ist, eine sehr leichte Sache, die Höhe eines beliebigen Aequatorbogens ein für alle Mal zu bestimmen, während die Aufgabe, die Höhe eines Erdbahnbogens aus seiner Grösse zu berechnen überhaupt unlösbar ist, weil derselbe Bogen je nach seiner Lage zum Horizonte verschiedene Höhe hat, und selbst die Forderung, diese Höhe für einen gegebenen Zeitpunkt zu ermitteln, nicht ohne umständliche Rechnung zu erfüllen ist, wie wir oben (S. 120ff.) gezeigt haben.

Sollen wir daher den Austrittsbogen des Mondes aus seiner Elongation bestimmen, wie es das in diesem Kapitel behandelte Problem verlangt, so thun wir gut daran, dieselbe auf den Aequator zu übertragen, um auf diesem Umwege zu dem Ziele zu gelangen, das wir anders nicht erreichen können. Kennen wir erst RT = c in nebenstehender Figur, mit der wir uns schon früher (S. 126) vertraut gemacht haben, so ist der gesuchte Austrittsbogen RZ = a mittels der Gleichung:

Fig. 13.



$$\sin a = \sin c \sin \alpha$$

(Formel 12 S. IV)

in welcher α die Aequatorhöhe (Winkel RTZ) bezeichnet, oder

$$\sin a = \sin e \cos \varphi,$$

wenn φ die Polhöhe bedeutet, bald gefunden. Es kommt also jetzt, nachdem der wahre Ort des Mondes auf den scheinbaren zurückgeführt ist, vor allem darauf an, die Grösse des Aequatorbogens RT zu bestimmen. Zu diesem Behufe berechnen wir zunächst die scheinbare Rektaszension des Mondes. Stünde derselbe in der Ekliptik selbst, also in B^1 statt in L^1, so wäre FE = r′ seine grade Aufsteigung, und dieser Bogen mittels der Gleichung:

$$\text{tng } r = \text{tng } \lambda \cos \varepsilon \text{ (Formel 13 daselbst)}$$

aus der scheinbaren Länge $FB^1 = \lambda$ und der Schiefe der Ekliptik $= \varepsilon$ in dem rechtwinkeligen Kugeldreieck TEB^1 leicht zu berechnen. So aber ist die zu bestimmende Rektaszension der Bogen FP, der auch die grade Aufsteigung des Punktes D in der Ekliptik bildet, und es ist daher unsere nächste Aufgabe, diesen Punkt zu finden, indem wir den Werth des Bogens B^1D, der zwischen dem scheinbaren Breiten- und dem scheinbaren Deklinationskreise des Mondes eingeschlossen ist, im Dreieck L^1B^1D zu ermitteln suchen.

Bezeichnen wir FD mit z und folglich B^1D mit $\lambda—z$, so ist, wie wir bereits in der Einleitung (S. 17 Anm. 1) gezeigt haben,

$$\sin (\lambda—z) = \cos z \text{ tng } \varepsilon \text{ tng } b,$$

also
$$\frac{\sin (\lambda—z)}{\text{tng } b} = \cos z \text{ tng } \varepsilon.$$

Da nun der Werth der Breite beim Monde 5° nicht übersteigt und $\lambda—z$ ein noch kleinerer Winkel ist, so kann man $\frac{\sin \lambda—z}{\text{tng } b} = \frac{\lambda—z}{b}$ setzen, so dass das Verhältnis des Bogens B^1D zur Breite durch $\cos z \text{ tng } \varepsilon$ zum Ausdruck käme. Führen wir diese kleine Rechnung aus, indem wir z der Reihe nach mit 0°, 20°, 40°, 50°, 60°, 70°, 80°, 85° beziffern, so gelangen wir zu folgenden Ergebnissen:

	z — 0° (od. 180)	z = 20° (160, 200 od. 340)	z = 40° 140, 220 od. 320)	z = 50° (130, 230 od. 310)
log cos z =	0,00000	9,97299	9,88425	9,80807
„ tng ε =	9,63830	9,63830	9,63830	9,63830
„ $\frac{\lambda - z}{b}$ =	9,63830	9,61129	9,52255	9,44637
$\frac{\lambda - z}{b}$ =	0,4348	0,4086	0,3331	0,2795
Mittelwerth	0,42 od $^2/_5$	0,37 od. $^1/_3$	0,31 od. $^3/_{10}$	0,25

	z = 60° (120, 240 od. 300	z = 70° (110, 250 od. 290)	z = 80° (100, 260 od. 280)	z = 85° (95, 265 od. 275)
log cos z =	9,69897	9,53405	9,23967	8,94030
„ tng ε =	9,63830	9,63830	9,63830	9,63830
„ $\frac{\lambda - z}{b}$ =	9,33727	9,17235	8,87797	8,57860
$\frac{\lambda - z}{b}$ =	0,2174	0,1487	0,0755	0,0379
Mittelwerth	od. $^1/_4$	0,18 od. $^1/_6$	0,11 od. $^1/_9$	0,06 od. $^1/_{18}$

Da cos $90^0 = 0$, so ist auch $\lambda - z = 0$, wenn $z = 90^0$ ist. Mit anderen Worten: Wenn der Mond in den Wendepunkten sich befindet, so bewirkt seine Breite keine Aenderung in seiner Rektaszension; vielmehr ist dann, weil der Kolur der Solstitien ebenso durch die Pole der Ekliptik wie durch die des Aequators geht (Einl. S. 5), mithin der Breitenkreis zugleich der Deklinationskreis ist, die grade Aufsteigung gleich der Länge des Himmelskörpers.

Liegt der Bogen $B^1D = \lambda - z$ bei nördlicher Breite des Mondes im ersten oder im vierten Quadranten, wo cos z positiv ist, müssen diese Werthe, wie aus der Formel ersichtlich, von der scheinbaren Länge abgezogen werden, denn es ist dann

$$z = \lambda - \cos z \operatorname{tng} \varepsilon \operatorname{tng} b;$$

befindet sich dagegen dieser Bogen im zweiten oder im dritten Quadranten, wo cos z negativ ist, so lautet die Formel, solange die Breite des Mondes positiv bleibt:

$$z = \lambda + \cos z \operatorname{tng} \varepsilon \operatorname{tng} b,$$

und es sind daher jene Werthe zu addieren. Umgekehrt ist das Verhältnis bei südlicher oder negativer Breite des Mondes.

Dieselbe verwandelt wieder das Vorzeichen, und es ist daher l—z im ersten und im vierten Quadranten zu addieren, im zweiten und im dritten dagegen zu subtrahieren.

Die Rektaszension, welche Abraham b. Hajja (צורת הארץ I 9) mit מעלה und Isaak Israeli (יסוד עולם II 15) mit מעבר bezeichnet, nennt Maimonides מעגל. Mit Anspielung auf das biblische ונלוזים במעגלותם (Spr. 2, 15) sagt er dann vom Monde, dass er in seiner graden Aufsteigung schwankt (נליז במעגלו). Während nämlich die Sonne in jedem Punkte der Ekliptik eine bestimmte Rektaszension hat, ist dieselbe beim Monde trotz gleicher Länge je nach Grösse und Lage seiner Breite sehr verschieden. Wenn der Verfasser aber auch den Rektaszensionsunterschied oder gar den diesem Unterschiede entsprechenden Erdbahnbogen B'D mit dem Worte מעגל bezeichnet, so ist das nicht ganz korrekt. Auch die Form נליזה, die er von נלוז bildet, ist nicht grade klassisch, da der Stamm nicht נלז, sondern לוז lautet. Eine ähnliche neuhebr. Bildung ist נסיגה von נסוג (Stamm סוג).

ט. ואחר כך תחזור ותקח מן הרוחב השני הזה מקצתו מפני שהירח
נליז מעט במעגלו וכמה הוא המקצת שתקח ממנו אם יהיה מקום
הירח מתחלת מזל טלה עד עשרים מעלה ממנו או מתחלת מזל מאזנים
עד עשרים מעלה ממנו תקח מן הרוחב השני שני חמישיו ואם יהיה
הירח מעשרים ממזל טלה עד עשר מעלות ממזל שור או מעשרים
ממזל מאזנים עד עשר מעלות ממזל עקרב תקח מן הרוחב השני
שלישיתו ואם יהיה הירח מעשר מעלות ממזל שור עד עשרים ממנו
או מעשר מעלות ממזל עקרב עד עשרים ממנו תקח מן הרוחב השני

10. Hernach nimm wieder von dieser zweiten Breite einen Theil, weil der Mond in seiner Rektaszension ein wenig schwankt. Wie viel beträgt nun aber der zu entnehmende Teil?

Liegt der Ort des Mondes			so nimm
	zw. Anf. d.	Widders	u. 20° desselben	[illegible] der 2. Breite.
od.	„ „ „	Wage	„ „ derselben	
	„ 20° „	Widders	„ 10° des Stieres	[illegible]
„	„ „ „	Wage	„ „ Skorpion	
	„ 10° „	Stieres	„ 20° desselben	[illegible]
„	„ „ „	Skorpions	„ „	

רביעיתו ואם יהיה הירח מעשרים מעלה ממזל שור עד סופו או מעשרים ממזל עקרב עד סופו תקח מן הרוחב השני חמשיתו ואם יהיה הירח מתחלת מזל תאומים עד עשר מעלות ממנו או מתחלת מזל קשת עד עשר מעלות ממנו תקח מן הרוחב השני שתותו ואם יהיה הירח מעשר מעלות ממזל תאומים ועד עשרים ממנו או מעשר ממזל קשת עד עשרים ממנו תקח מן הרוחב השני חצי שתותו ואם יהיה מקום הירח מעשרים ממזל תאומים עד חמש ועשרים ממנו או מעשרים ממזל קשת עד חמש ועשרים ממנו תקח מן הרוחב השני רביע שתותו ואם יהיה מקום הירח מחמש ועשרים ממזל תאומים עד חמש מעלות ממזל סרטן או מחמש ועשרים ממזל קשת עד חמש מעלות ממזל גדי לא תקח כלום לפי שאין כאן נליזת מעגל ואם יהיה הירח מחמש ממזל סרטן עד עשר ממנו או מחמש ממזל גדי עד עשר ממנו תקח מן הרוחב השני רביע שתותו ואם יהיה מקום הירח מעשר ממזל סרטן עד עשרים ממנו או מעשר ממזל גדי עד עשרים ממנו תקח מן הרוחב השני חצי שתותו ואם יהיה מקום הירח מעשרים ממזל סרטן עד סופו או מעשרים ממזל גדי עד סופו תקח מן הרוחב השני שתותו ואם יהיה הירח מתחלת מזל אריה עד עשר מעלות ממנו או מתחלת מזל דלי עד עשר מעלות ממנו תקח מן הרוחב השני

Liegt der Ort des Mondes	so nimm
zw. 20° d. Stieres u. Ende desselben od. „ „ „ Skorpions „ „ „	1/5 der 2. Breite;
„ Anf. „ Zwillinge „ 10° derselben „ „ „ „ Schützen „ „ desselben	1/6 „ „ „
„ 10° „ Zwillinge „ 20° derselben „ „ „ „ Schützen „ „ desselben	1/12 „ „ „
„ 20° „ Zwillinge „ 25° derselben „ „ „ „ Schützen „ „ desselben	1/24 „ „ „
„ 25° „ Zwillinge „ 5° des Krebses „ „ „ „ Schützen „ „ „ Steinbocks	0 weil hier kein Schwanken der Rektaszension stattfindet.
„ 5° „ Krebses „ 10° desselben „ „ „ „ Steinbocks „ „ „	1/24 d. 2. Breite;
„ 10° „ Krebses „ 20° „ „ „ „ „ Steinbocks „ „ „	1/12 „ „ „
„ 20° „ Krebses „ Ende „ „ „ „ „ Steinbocks „ „ „	1/6 „ „ „
„ Anf. „ Löwen „ 10° „ „ „ „ „ Wassermannes „ „ „	1/5 „ „ „

חמישיתו ואם יהיה הירח מעשר מעלות ממזל אריה עד עשרים ממנו או מעשר ממזל דלי עד עשרים ממנו תקח מן הרוחב השני רביעיתו ואם יהיה הירח מעשרים ממזל אריה עד עשר ממזל בתולה או מעשרים ממזל דלי עד עשר ממזל דגים תקח מן הרוחב השני שלישיתו ואם יהיה הירח מעשר מעלות ממזל בתולה עד סופו או מעשר מעלות ממזל דגים עד סופו תקח מן הרוחב השני שני חמשיו וזאת המקצת שתקח מן הרוחב השני היא הנקראת מעגל הירח:

יא. ואחר כך תחזור ותתבונן ברוחב הירח ותראה אם הוא צפוני או דרומי אם היא צפוני תגרע מעגל הירח הזה מן האורך השני ואם היה רוחב הירח דרומי תוסיף המעגל הזה על האורך השני במה דברים אמורים בשיהיה מקום הירח מתחלת מזל גדי עד סוף מזל תאומים אבל אם היה הירח מתחלת מזל סרטן עד סוף מזל קשת יהיה הדבר הפך שאם יהיה רוחב הירח צפוני תוסיף המעגל על האורך השני ואם היה רוחב הירח דרומי תגרע המעגל מן האורך השני ומה

Liegt der Ort des Mondes	so nimm
zw. 10° d. Löwen u. 20° desselben „ „ „ „ Wassermannes „ „ „	$\frac{1}{4}$ der 2. Breite
„ 20° „ Löwen „ 10° der Jungfrau „ „ „ „ Wassermannes „ „ „ Fische	$\frac{1}{3}$
„ 10° „ Jungfrau „ Ende derselben „ „ „ „ Fische „ „ „	$\frac{2}{5}$

und dieser der zweiten Breite entnommene Theil wird „Rektaszensionsunterschied des Mondes“ genannt.

11. Wende dich hierauf nochmals der Breite des Mondes zu und sieh, ob sie eine nördliche oder eine südliche ist. Ist sie eine nördliche, musst du diesen Rektaszensionsunterschied von der zweiten Länge abziehen; handelt es sich aber um eine südliche Breite, so musst du diesen Rektaszensionsunterschied zur zweiten Länge hinzufügen. Das gilt jedoch nur solange, als sich der Ort des Mondes zwischen dem Anfang des Steinbocks und dem Ende der Zwillinge befindet, ist der Mond dagegen zwischen dem Anfange des Krebses und dem Ende des Schützen, so ist umgekehrt zu verfahren. Du musst dann, sofern der Mond eine nördliche Breite hat, den Rektaszensionsunterschied zur zweiten Länge hinzufügen, wenn aber die Breite des Mondes eine südliche ist, so musst du den Rekt-

שיהיה האורך השני אחר שתוסיף עליו או תגרע ממנו הוא הנקרא
אורך שלישי ודע שאם לא יהיה שם נליזת מעגל ולא נתן החשבון
לקחת מן הרוחב השני כלום יהיה האורך השני עצמו הוא האורך
השלישי בלא פחות ובלא יתר:

aszensionsunterschied von der zweiten Länge in Abzug bringen. Der Werth aber, den die zweite Länge nach dieser Vergrösserung oder Verringerung annimmt, heisst „die dritte Länge"[1]). Und wisse, wenn kein Schwanken der Rektaszension stattfindet, die Rechnung also nicht erfordert, der zweiten Breite etwas zu entnehmen, dass dann die zweite Länge zugleich die dritte Länge ist, nicht weniger und nicht mehr.

---

4. Die schiefe Absteigung.

Kap. XVII, §§ 12—14.

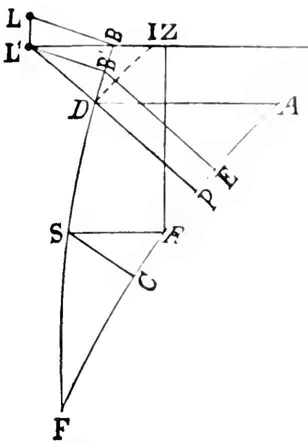
Den Bewohnern des Aequators gehen alle Himmelskörper, welche dieselbe Rektaszension haben, zu gleicher Zeit auf und zu gleicher Zeit unter; denn es liegt die Weltaxe in der Ebene ihres Gesichtskreises, auf dem daher die Kreise, welche die Himmelskörper in ihrem täglichen Umlauf beschreiben, senkrecht stehen. Nicht so an den übrigen Orten des Erdballs. Hier sind diese Kreise mehr oder minder gegen den Horizont geneigt, die Sterne steigen in schräger Bahn am Himmel auf und nieder und gehen daher trotz gleicher Rektaszension nicht zur selben Zeit unter, sondern je nach der Grösse und Richtung ihrer Deklination der eine früher, der andere später. Der Bogen zwischen dem Frühlingspunkte und demjenigen Punkte des Aequators, mit welchem ein Himmelskörper zugleich unter unserm Gesichtskreise verschwindet, heisst dessen „schiefe Absteigung".

So haben in Fig. 13, wenn FT einen Bogen des Aequators, SR bezw. DA oder L^1T einen Theil des westlichen Horizontes

[1]) אורך שלישי liest J., die anderen Ausgaben haben אורך השלישי.

zur Anschauung bringt und SC wie L^1P auf FT senkrecht steht, die Sterne S und C und ebenso die Sterne L^1, D und P dieselbe Rektaszension (FC bezw. FP) gemeinsam. Gleichwohl sind C und P längst untergegangen wenn S, D und L^1 erst bei R, A und T am Horizont angelangt sind. Da die Deklination SC kleiner ist als DP und diese kleiner als L^1P, so ist auch der Bogen CR kleiner als PA und dieser kleiner als PT. Mit anderen Worten: Je grösser die Deklination eines Sterns, desto grösser der Unterschied zwischen seiner Rektaszension und derjenigen eines mit ihm zu gleicher Zeit untergehenden Aequatorpunktes. Diesen Unterschied nennt man „die Absteigungsdifferenz".

Fig. 13.



Dieselbe ist, wenn die Deklination (SC = d) gegeben und die Aequatorhöhe (Winkel CRS = α) durch die geographische Breite (φ = 90° — α) bekannt ist, aus diesen beiden Stücken im rechtwinkeligen Kugeldreieck SCR mittels der Gleichung:

$$\sin x = \operatorname{tng} d \operatorname{tng} \varphi \quad \text{(Formel 15 S. IV)}$$

leicht zu berechnen. In derselben Weise ermitteln wir auch, nachdem wir in den vorangegangenen zwei Paragraphen (10 u. 11 S. 157 ff.) den Punkt D gefunden haben, aus DP und φ die Grösse des Bogens PA im rechtwinkeligen Kugeldreieck APD und nähern uns damit wieder um einen Schritt dem Ziele, welches ja, wie schon wiederholt bemerkt wurde, in der Bestimmung des Aequatorbogens RT besteht, von dem der Werth des Austrittsbogen allein abhängt.

Unsere Aufgabe ist es zunächst, den Bogen AR zu berechnen, zu welchem Behufe wir die schiefe Absteigung sowohl des Punktes D (FA = FP + PA) als auch der Sonne (FR = FC + CR) bestimmen und den zuletzt gefundenen Werth von dem zuerst gewonnenen abziehen (FA — FR = AR). Die Formeln für die Umwerthung der Länge (= l) und Breite (= b) in Rektaszension (= r) und Deklination (= d) haben wir bereits in der Einleitung (S. 17 Anm. 1) entwickelt. Sie lauten, wenn ε die Schiefe der Ekliptik bedeutet:

$$\text{tng r} = \text{tng l} \cos \varepsilon - \frac{\text{tng b}}{\cos \text{l}} \sin \varepsilon;$$

$$\cos \text{d} = \frac{\cos \text{l}}{\cos \text{r}} \cos \text{b}.$$

Da in unserm Falle sowohl D als S in der Ekliptik liegen, also keine Breite haben, und daher tng b = 0, cos b = 1 ist, so reduzieren sich beide Formeln auf die Gleichungen:

$$\text{tng r} = \text{tng l} \cos \varepsilon,$$

$$\cos \text{d} = \frac{\cos \text{l}}{\cos \text{r}};$$

im Dreieck FCS od. FPD ist aber nach Formel 12 (S. IV)

$$\sin \text{d} = \sin \text{l} \sin \varepsilon,$$

folglich $\text{tng d} = \frac{\sin \text{l}}{\cos \text{l}} \sin \varepsilon \cos \text{r} = \text{tng l} \cos \text{r} \sin \varepsilon.$

Setzen wir diesen Werth in die zu Anfang nachgewiesene Gleichung:

$$\sin \text{x} = \text{tng d tng } \varphi,$$

so erhalten wir: $\sin \text{x} = \text{tng l} \cos \text{r} \sin \varepsilon \text{ tng } \varphi,$

und da $\text{tng r} = \text{tng l} \cos \varepsilon$, mithin $\text{tng l} = \frac{\text{tng r}}{\cos \varepsilon}$, so ist

$$\sin \text{x} = \text{tng r} \cos \text{r} \frac{\sin \varepsilon}{\cos \varepsilon} \text{tng } \varphi = \sin \text{r tng } \varepsilon \text{ tng } \varphi.$$

Untersuchen wir mit Hilfe dieser Formeln die schiefe Absteigung der einzelnen Zeichen des Thierkreises, so gelangen wir zu folgendem Ergebnis [1]):

---

[1]) $\text{tng r} = \text{tng l} \cos \varepsilon; \quad \sin \text{x} = \sin \text{r tng } \varepsilon \text{ tng } \varphi.$

$$\log \cos \varepsilon = 9{,}96240;$$

$$\log \text{tng } \varepsilon + \log \text{tng } \varphi = 9{,}63830 + 9{,}79579 = 9{,}43409 = \text{z}.$$

Die schiefe Absteigung	beträgt je	das ist ungefähr
des 1. und 12. Zeichens	35° 12′ 15″	des Zeichens
„ 2. „ 11. „	35° 53′ 44″	[illegible] „ „
„ 3. „ 10. „	34° 39′ 47″	„ „
„ 4. „ 9. „	29° 43′ 23″	„ „
„ 5. „ 8. „	23° 55′ 06″	[illegible] „ „
„ 6. „ 7. „	20° 35′ 45″	[illegible] „ „

Da nun auch hier auf Genauigkeit verzichtet werden kann, brauchen wir nicht erst FA und dann FR zu berechnen, um durch Subtraktion des einen Bogens vom andern RA zu erhalten; vielmehr addieren wir einfach zu SD, wenn dieser Bogen sich z. B. im Zeichen des Stieres befindet, ein Fünftel seines Werthes oder ziehen ein Drittel von demselben ab, wenn er z. B. in der Wage liegt. Wie man zu verfahren hat, wenn derselbe die Grenze eines Zeichens überschreitet, sagt Maimonides nicht.

		l = 30°	l = 60°	l = 90°
log tng l	=	9,76144	0,23856	∞
„ cos ε	=	9,96240	9,96240	9,96240
„ tng r	=	9,72384	0,20096	∞
r	=	27° 54′ 0″	57° 48′ 25″	90° 0′ 0″
„ sin r	=	9,67018	9,92750	0,00000
z	=	9,43409	9,43409	9,43409
„ sin x	=	9,10427	9,36159	9,43409
x	=	7° 18′ 15″	13° 17′ 34″	15° 45′ 46″

Dieselben Zahlen gelten mit verändertem Vorzeichen für die übrigen Quadranten. Im zweiten und vierten ist tng l und darum auch r negativ, im dritten und vierten sin r und darum auch x. Hier eine übersichtliche Zusammenstellung:

l	r	x	r + x	Differenz
0°	0° 0′ 0″	0° 0′ 0	0° 0 00	
30	27 54 00	7 18 15	35 12 15	35 12 15
60	57 48 25	13 17 34	71 05 59	35 53 44
90	90 00 00	15 45 46	105 45 46	34 39 47
120	— 57° 48′ 25″ 122° 11 35	13 17 34	135 29 09	29 43 23
150	— 27 54 00 152 06 00	7 18 15	159 24 15	23 55 06
180	180° 0′ 0″	0 00 00	180 00 00	20 35 45
210	207 54 00	— 7 18 15	200 35 45	20 35 45
240	237 48 25	— 13 17 34	224 30 51	23 55 06
270	270 00 00	— 15 45 46	254 14 14	29 43 23
300	— 57° 48′ 25″ = 302° 11 35	— 13 17 34	288 54 01	34 39 47
330	— 27 54 00 = 332 06 00	— 7 18 15	324 47 45	35 53 44
360	360° 0′ 0″	0 00 00	360 00 00	35 12 15

Vermuthlich richtet man sich nach demjenigen Zeichen, in welchem der grössere Theil des Bogens liegt, wenn die beiden Stücke desselben erheblich in ihrer Grösse differieren, und nach dem Mittelwerthe beider Zeichen, wenn dieser Unterschied nicht beträchtlich ist; oder man nimmt, wenn man genauer sein will, aus jedem der benachbarten Zeichen für das in ihm befindliche Stück den ihm zukommenden Antheil.

Nachdem wir auf diese Weise RA bestimmt haben, ist von dem Bogen RT, den der Verfasser als Sehungsbogen bezeichnet (s. S. 128), nur noch AT = DI übrig, dessen Werth es nun zu ermitteln gilt. Da in dem rechtwinkeligen Kugeldreieck L^1DI alle Bogen sehr klein sind, kann man es als ein ebenes Dreieck ansehen und DI = y aus L^1D und Winkel $L^1ID = L^1TF = 90 - \varphi$ berechnen. L^1D ist der uns vorläufig noch unbekannte Deklinationsunterschied der Punkte L^1 und D. Wir müssten also, um korrekt vorzugehen, zunächst L^1P und DP mittels der Formel

$$\sin d = \sin b \cos \varepsilon + \cos b \sin l \sin \varepsilon \quad \text{(Einl. S. 17)}$$

zu finden suchen, um durch Subtraktion des kleinern Bogens vom grössern den Werth von L^1D zu erhalten, ein sehr umständliches Verfahren, das hier um so weniger angebracht ist, als es sich um einen Bogen handelt, dessen Grösse von der der „zweiten Breite“ nicht wesentlich abweicht Setzen wir demgemäss $L^1B = b$ an Stelle von L^1D, so ist, wenn φ wieder die Polhöhe oder geographische Breite bezeichnet,

$$\frac{y}{b} = \operatorname{tng} \varphi.$$

Für eine Polhöhe von 32^0, wie Jerusalem sie hat (Einl. S. 27), ist $\operatorname{tng} \varphi = 0{,}6248694$, also AT nahezu zwei Drittel der scheinbaren Breite, welche zur Ergänzung des Bogens RT noch zu RA hinzuzufügen sind. Ist b negativ (südliche Breite), mithin $\frac{y}{b} = - \operatorname{tng} \varphi$, verwandelt sich die Addition natürlich in eine Subtraktion.

Warum Maimonides statt der zweiten die erste Breite genommen hat, ist allerdings räthselhaft. Vielleicht liegt ein Schreibfehler vor, der auch in das nun folgende Beispiel übergegangen ist, durch welches die in diesem Abschnitt entwickelte Methode illustriert werden soll. Da dasselbe in der That geeignet ist, das Verständniss des hier behandelten Problems und seiner Lösung zu fördern, wollen wir es in übersichtlicher Anordnung wiedergeben.

Es soll der „Sehungsbogen" für den Beginn der Nacht zum 2. Ijar des Jahres 4938 (21. April 1178) berechnet werden.

	Erste Breite des Mondes LB	— 3° 53′ [1]
	Parallaxe	— 0° 10′
	Zweite Breite L^1B^1	4° 03′
	Wahre Länge des Mondes FB	48° 36′ [1]
	Wahre Länge der Sonne FS	37° 09′ [3]
	Wahre Elongation SB	11° 27′
	Parallaxe	1° 00′
	Zweite Länge SB^1	10° 27′
Rektaszensionunterschied B^1D	$^1/_4$ der zweiten Breite	+ 1° 01′
	Dritte Länge SD	11° 28′
Ueberschuss der Absteigung	$^1/_5$ der dritten Länge	+ 2° 18′
	Vierte Länge RA	13° 46′
	AT = $^2/_3$ der ersten Breite	2° 35′
	Sehungsbogen RT	11° 11′
Die Höhe dieses Bogens oder der eigentliche Austrittsbogen RZ		9° 28′ [4]

---

1) s. Kap. XVI § 17, S. 116.

2) s. Kap. XV § 9, S. 105.

3) Mittlere Länge der Sonne in der Epoche (XII 1, S. 51) 7° 03′ 32″
„ Bewegung der Sonne in 29 Tagen (XII 2, S. 43) 28° 35′ 01″
35° 38′ 33″

Ort des Apogäums in der Epoche (XII 1, S. 51) 86° 45′ 8″
Bewegung des Apogäums in 29 Tagen (XII 3, S. 51) 0° 00′ 04″
86° 45′ 12″

Anomalie: 35° 38′ 33″ − 86° 45′ 12″ = 308° 53′ 21″
Gleichung des Mittelpunktes (XIII 1–7, S. 60) + 1° 30′ 00″
Wahre Länge der Sonne 37° 08′ 33″

4) sin RZ = sin RT cos φ (s. S. 126 u. 160)

log sin 11° 11′		9,28769
„ cos 32° 00′		9,92842
„ sin RZ		9,21611
RZ		9° 28′

Mit Hilfe unserer auf S. 121 abgedruckten Tafel gelangen wir auf kürzerem Wege zu folgendem genaueren Ergebnis:

$l = 48^{\circ}\,36'$	$e = 11^{\circ}\,27' = \quad 687'$	$h = -3^{\circ}\,53 = -233'$
$\frac{a}{e} = \quad 0{,}9494$	$a = \quad 687' \times \quad 0{,}95$	$h = - \quad 233' \times \; 0{,}305$
$\frac{h}{h} = \quad 0{,}3054$	$= \quad 646' = 10^{\circ}\,46'$	$= -71' = - \quad 1^{\circ}\,11'$

$$\begin{aligned} a &= \quad 10^{\circ}\,46' \\ h &= - \;\; 1^{\circ}\,11'' \\ \text{Parallaxe} &= - \;\; 1^{\circ}\,00 \\ \hline \text{RZ} &= \quad\; 8^{\circ}\,35' \end{aligned}$$

יב. ואחר כך תחזור ותראה האורך השלישי הזה והוא המעלות שבין הירח והשמש באיזה מזל הוא אם יהיה במזל דגים או במזל טלה תוסיף על האורך השלישי שתותו ואם יהיה האורך במזל דלי או במזל שור תוסיף על האורך השלישי חמשיתו ואם יהיה האורך במזל גדי או במזל תאומים תוסיף על האורך השלישי שתותו ואם יהיה האורך במזל קשת או במזל סרטן תניח האורך השלישי במות שהוא ולא תוסיף עליו ולא תגרע ממנו ואם היה האורך במזל עקרב או במזל אריה תגרע מן האורך השלישי חמשיתו ואם יהיה האורך במזל מאזנים או במזל בתולה תגרע מן האורך השלישי שלישיתו ומה שיהיה האורך השלישי אחר שתוסיף עליו או תגרע ממנו או תניח אותו במות שהוא הוא הנקרא אורך רביעי:

יג. ואחר כך תחזור אצל רוחב הירח הראשון ותקח שני שלישיו

12. Nunmehr beachte in welchem Zeichen diese dritte Länge — das sind die Grade zwischen dem Monde und der Sonne — sich befindet; ist sie

in den Fischen	od. im Widder,	addiere $^1/_6$	zur dritten Länge
im Wassermann	„ „ Stier,	„ $^1/_5$	„ „ „
„ Steinbock	„ in den Zwillingen,	„ $^1/_6$	„ „ „
„ Schützen	„ im Krebs,	lass sie, wie sie ist, füge nichts hinzu und ziehe nichts ab	
„ Skorpion	od. im Löwen,	subtrahiere $^1/_5$	von der dritten Länge
in der Wage	„ in d. Jungfrau,	„ $^1/_3$	„ „ „ „

und was die dritte Länge ausmacht, nachdem du zu ihr hinzugethan oder von ihr weggenommen hast, bezw. nachdem du sie gelassen, wie sie war, das wird „vierte Länge“ genannt.

13. Hierauf kehre wieder zur ersten Länge zurück, von der du stets zwei Drittel zu nehmen hast, welche „die Quote

לעולם וזה הוא הנקרא מנת גובה המדינה ותתבונן ותראה אם יהיה רוחב הירח צפוני תוסיף מנת גובה המדינה על האורך הרביעי ואם יהיה רוחב הירח דרומי תגרע מנת גובה המדינה מן האורך הרביעי ומה שיהיה האורך הרביעי אחר שגורעין ממנו או שמוסיפין עליו הוא הנקרא קשת הראיה:

יד. כיצד הרי שבאנו לחקור אם יראה הירח בליל ערב שבת שני לחדש אייר משנה זו או לא יראה תוציא מקום השמש האמתי ומקום הירח האמתי ורוחב הירח לשעה זו במו שהודענוך יצא לך מקום השמש האמתי בשבע מעלות ותשעה חלקים ממזל שור סימנו ז״ט ויצא לך מקום הירח האמתי בשמנה עשרה מעלות וששה ושלשים חלקים ממזל שור סימנו י״ח ל״ו ויצא לך רוחב הירח ברוח דרום שלש מעלות ושלשה וחמשים חלקים סימנו ג׳ נ״ג וזה הוא הרוחב הראשון ותגרע מקום השמש ממקום הירח ישאר אחת עשרה מעלות ושבעה ועשרים חלקים סימנו י״א כ״ז וזה הוא האורך הראשון ולפי

der örtlichen Polhöhe" heissen, und achte darauf, ob die Breite des Mondes eine nördliche ist, in welchem Falle die Quote der örtlichen Polhöhe zur vierten Länge zu addieren wäre, oder ob die Breite des Mondes eine südliche ist, in welchem Falle du die Quote der örtlichen Polhöhe von der vierten Länge zu subtrahieren hättest. Der Werth aber, den die vierte Länge nach dieser Vergrösserung oder Verminderung annimmt, wird „Sehungsbogen" genannt.

14. Wir wollen z. B. erfahren, ob der Mond in der Nacht zu Freitag, dem zweiten Tage des Monats Ijar dieses Jahres schon sichtbar oder noch unsichtbar sein wird. Ermittle zunächst den wahren Ort der Sonne, den wahren Ort des Mondes und die Breite des Mondes für diesen Zeitpunkt[1] gemäss der mitgetheilten Anweisung, so wird sich dir

als wahrer Ort der Sonne $7^{0}\ 9'$ im Zeichen des Stieres ergeben,
„ „ „ des Mondes $18^{0}\ 36'$ „
„ Breite „ „ $3^{0}\ 53'$ südlicher Breite

und das ist die erste Breite. Ziehe nun den Ort der Sonne vom Ort des Mondes ab, so bleibt ein Rest von $11^{0}\ 27'$, der die erste Länge bildet. Da sich der Mond im Zeichen des

[1]) Alle Ausgaben lesen zwar זו [illegible]; es muss aber selbstverständlich לשעה זו heissen.

שהיה הירח במזל שור יהיה שינוי מראה האורך מעלה אחת וראוי לגרוע אותה מן האורך הראשון יצא לך האורך השני עשר מעלות ושבעה ועשרים חלקים סימנו י׳ כ״ז וכן יהיה שינוי מראה הרוחב עשרה חלקים ולפי שרוחב הירח היה דרומי ראוי להוסיף עליו שינוי המראה שהוא עשרה חלקים יצא לך הרוחב השני ארבע מעלות ושלשה חלקים סימנו ד״ג ולפי שהיה הירח בשמנה עשרה מעלות ממזל שור ראוי ליקח מן הרוחב השני רביעיתו והוא הנקרא מעגל הירח יצא לך מעגל הירח לעת זו מעלה אחת וחלק אחד לפי שאין מדקדקין בשניות ולפי שרוחב הירח דרומי ומקום הירח האמתי בין ראש גדי וראש סרטן ראוי להוסיף המעגל על האורך השני יצא לך האורך השלישי אחת עשרה מעלות ושמנה ועשרים חלקים סימנו י״א כ״ח ולפי שהאורך הזה במזל שור ראוי להוסיף על האורך השלישי חמישיתו שהוא שתי מעלות ושמנה עשר חלקים ויצא לך האורך הרביעי שלש עשרה מעלות וששה וארבעים חלקים סימנו י״ג מ״ו וחזרנו אצל הרוחב הראשון ולקחנו שני שלישיו ויצאה מנת גובה המדינה והיא שתי מעלות

Stieres befindet, so beträgt die Längenparallaxe 1 Grad, der also von der ersten Länge abzuziehen ist, so dass sich die zweite Länge auf 10° 27′ beläuft. Aus demselben Grunde beträgt die Breitenparallaxe 10′; und da die Breite des Mondes eine südliche ist, musst du derselben die 10 Minuten der Parallaxe hinzufügen, so dass sich die zweite Breite auf 4° 3′ beläuft. Da sich ferner der Mond 18° im Zeichen des Stieres befindet, ist der zweiten Breite als sogenannter Rektaszensionsunterschied ein Viertel zu entnehmen, so dass sich als Rektaszensionsunterschied für diesen Zeitpunkt, da es auf Sekunden nicht ankommt, rund 1° 1′ ergiebt, welcher Betrag mit Rücksicht auf die südliche Breite des Mondes und die Lage des wahren Mondortes zwischen dem Anfang des Steinbocks und dem Anfang des Krebses zur zweiten Länge zu addieren ist, so dass sich die dritte Länge auf 11° 28′ beläuft. Weil sich aber diese Länge im Zeichen des Stieres befindet, so ist zur dritten Länge ein Fünftel derselben, also 2° 18′ hinzuzufügen, so dass die vierte Länge 13° 46′ beträgt, Nun kehren wir zur ersten Breite zurück, um zwei Drittel derselben zu entnehmen, damit wir die Quote der örtlichen Polhöhe erhalten[2]), welche somit

[2]) ויצא מנת גובה המדינה והוא in allen Ausgaben.

והמשך ושלשים חלקים ולפי שהיה הרוחב דרומי ראוי לגרוע מנת גובה המדינה מן האורך הרביעי ישאר לך אחת עשרה מעלות ואחד עשר חלקים סימנו י״א י״א זו היא קשת הראיה בלילה הזה ועל הדרך הזה תעשה ותדע קשת הראיה כמה מעלות וכמה חלקים יש בה בכל ליל ראיה שתרצה לעולם:

2° 35′ zählt, und da es sich um eine südliche Breite handelt, müssen wir die Quote der örtlichen Polhöhe von der vierten Länge abziehen[3]), so dass ein Rest von 11° 11′ zurückbleibt, welcher in dieser Nacht den Sehungsbogen[4]) bildet. Dieser Weg ist jedesmal einzuschlagen, wenn du zum Sehungsbogen gelangen willst, um zu ermitteln, wie viel Grad und wie viel Minuten derselbe in jeder beliebigen Phasennacht umfasst.

5. Die Grenzen der Sichtbarkeit.

Kap. XVII § 15—25.

Wie gross der Austrittsbogen sein muss, wenn die junge Mondsichel schon sichtbar sein soll, lässt sich durch eine allgemein giltige Formel nicht zum Ausdruck bringen, weil die Antwort auf diese Frage auch von solchen theils subjektiven theils objektiven Faktoren abhängt, die sich jeder Berechnung entziehen. Da kommt zunächst die Sehschärfe in Betracht. Ein gutes Auge wird einen kleinen Stern in der Dämmerung erkennen, den ein minder gutes erst nach voll hereingebrochener Dunkelheit zu unterscheiden vermag. Dann ist auch die Beschaffenheit der Atmosphäre von entscheidendem Einfluss. Ist die Luft sehr klar und durchsichtig, so besitzt sie die Fähigkeit, das von der untergegangenen Sonne ihr zuströmende Licht zurückzustrahlen, nicht in demselben Grade wie zur Zeit, wenn mässige Trübungen in den oberen Schichten derselben vorhanden

---

3) ראוי לגרוע ממנו מנת גובה המדינה מן האורך הרביעי [illegible] Ausgaben [illegible]

4) הקשת הראיה in allen Ausgaben. Statt בלילה הזה [illegible] haben andere Ausgg. בליל הזה

sind, weshalb der Dämmerschein bei heiterm Himmel schwächer ist und von dem fahlen Glanze der schmalen Mondsichel leichter überwunden wird als bei bedecktem Himmel.

Wenn es Maimonides im Folgenden trotzdem unternimmt, gewisse Grenzen für die Sichtbarkeit des neuen Mondes festzustellen, so geschieht dies mit dem zu Anfang des nächsten Kapitels ausdrücklich gemachten Vorbehalt, dass dieselben nur gelten, wenn alle günstigen Voraussetzungen zusammentreffen. Aber auch dann noch ist das Minimum seines Austrittsbogens keine konstante Grösse gleich dem eines Fixsterns unter denselben Verhältnissen, da ja die Lichtgestalten des Mondes wechseln. Je breiter seine leuchtende Sichel ist, desto früher wird er nach Sonnenuntergang zu beobachten sein, und da die Grösse derselben mit seiner zunehmenden Entfernung von der Sonne wächst, so steht das Maass seines Austrittsbogens in umgekehrtem Verhältnis zu seiner Elongation. Je kleiner die eine ist, desto grösser muss die andere sein.

In dieser Weise sind denn auch die von Maimonides hier aufgestellten Grenzen eingerichtet. Dieselben beruhen auf sorgfältiger Beobachtung der heliakischen Auf- und Untergänge (s. Einl. S. 22) des neuen Mondes in Palästina, wo der Verfasser einige Zeit gelebt hat.

טו. ואחר שתצא קשת זו תבין בה ודע שאם תהיה קשת הראיה תשע מעלות או פחות אי אפשר שיראה בכל ארץ ישראל ואם תהיה קשת הראיה יתר על ארבע עשרה מעלות אי אפשר שלא יראה ויהיה גלוי לכל ארץ ישראל:

15. Ist dieser Bogen gefunden, so betrachte ihn und wisse, dass wenn der Sehungsbogen 9^0 oder weniger misst, der Mond unmöglich im ganzen Lande Israels gesehen werden kann[1]), dass es dagegen, wenn der Sehungsbogen mehr als 14^0 zählt, wieder unmöglich ist, dass er nicht klar und deutlich im ganzen Lande israels gesehen wird.

---

[1]) אז אפשר in allen Ausgaben; es ist aber klar, dass es אי אפשר heissen muss.

טז. ואם תהיה קשת הראיה מתחלת מעלה עשירית עד סוף מעלת ארבע עשרה תעריך קשת הראיה אל האורך הראשון ותדע אם יראה או לא יראה מן הקצין שיש לו והן הנקראין קצי הראיה:

יז. ואלו הן קצי הראיה אם תהיה קשת הראיה מותר על תשע מעלות עד סוף עשר מעלות או יתר על עשר ויהיה האורך הראשון שלש עשרה מעלות או יתר ודאי יראה ואם תהיה הקשת פחות מזה או יהיה האורך פחות מזה לא יראה:

יח. ואם תהיה קשת הראיה מותר על עשר מעלות עד סוף אחת עשרה מעלות או יתר על אחת עשרה ויהיה האורך הראשון שתים עשרה מעלות או יתר ודאי יראה ואם תהיה הקשת פחות מזה או יהיה האורך פחות מזה לא יראה:

יט. ואם תהיה קשת הראיה מותר על אחת עשרה עד סוף שתים עשרה מעלות או יתר על שתים עשרה ויהיה האורך הראשון אחת עשרה מעלות או יתר ודאי יראה ואם תהיה הקשת פחות מזה או יהיה האורך פחות מזה לא יראה:

16. Liegt aber der Werth des Sehungsbogens zwischen dem Anfang des zehnten Grades und dem Ende des vierzehnten Grades, so musst du den Sehungsbogen mit der ersten Länge vergleichen, um aus den hierfür geltenden Grenzen — den sogenannten „Sichtbarkeitsgrenzen" — zu ermitteln, ob derselbe sichtbar oder unsichtbar sein wird.

17. Folgendes sind die Sichtbarkeitsgrenzen: Wenn der Sehungsbogen mehr als 9° bis volle 10° misst, und die erste Länge sich auf 13° oder noch höher beläuft, so wird er sicherlich zu sehen sein; wenn aber jener Bogen weniger zählt oder diese Länge sich niedriger beziffert, wird er nicht gesehen werden.

18. Wenn der Sehungsbogen mehr als 10° bis volle 11° oder gar mehr als 11° misst, und die erste Länge sich auf 12° oder noch höher beläuft, so wird er sicherlich zu sehen sein; wenn aber jener Bogen weniger zählt oder diese Länge sich niedriger beziffert, wird er nicht gesehen werden.

19. Wenn der Sehungsbogen mehr als 11° bis volle 12° oder gar mehr als 12° misst, und die erste Länge sich auf 11° oder noch höher beläuft, so wird er sicherlich zu sehen sein; wenn aber jener Bogen weniger zählt oder diese Länge sich niedriger beziffert, wird er nicht gesehen werden.

כ. ואם תהיה קשת הראיה מותר על שתים עשרה מעלות עד סוף שלש עשרה מעלות או יתר על שלש עשרה ויהיה האורך הראשון עשר מעלות או יותר ודאי יראה ואם תהיה הקשת פחות מזה או יהיה האורך פחות מזה לא יראה:

כא. ואם תהיה קשת הראיה מותר על שלש עשרה מעלות עד סוף ארבע עשרה או יתר על ארבע עשרה ויהיה האורך הראשון תשע מעלות או יתר ודאי יראה ואם תהיה הקשת פחות מזה או יהיה האורך פחות מזה לא יראה ועד כאן סוף הקצין:

כב. כיצד באנו להתבונן בקשת הראיה של ליל ערב שבת שני לחדש אייר משנה זו יצא לנו בחשבון קשת הראיה אחת עשרה מעלות ואחד עשר חלקים כמו שידעת ולפי שהיתה קשת הראיה בין עשר עד ארבע עשרה ערכנו אותה אל האורך הראשון וכבר ידעת שהאורך היה בליל זה אחת עשרה מעלות ושבעה ועשרים חלקים ולפי שהיתה קשת הראיה יתר על אחת עשרה מעלות והיה האורך

20. Wenn der Sehungsbogen mehr als 12^0 bis volle 13^0 oder gar mehr als 13^0 zählt, und die erste Länge sich auf 10^0 oder noch höher beläuft, so wird er sicherlich zu sehen sein; wenn aber jener Bogen weniger zählt, oder diese Länge sich niedriger beziffert, wird er nicht gesehen werden.

21. Wenn der Sehungsbogen[2]) mehr als 13^0 bis volle 14^0 oder gar mehr als 14^0 zählt, und die erste Länge sich auf 9^0 oder noch höher beläuft, so wird er sicherlich zu sehen sein; wenn aber jener Bogen weniger zählt, oder diese Länge sich niedriger beziffert, wird er nicht gesehen werden.

22. Betrachten wir z. B. den Sehungsbogen für die Nacht[3]) zu Freitag, dem zweiten Tage des Monats Ijar in diesem Jahre. Die Rechnung ergab, wie du weisst[4]), für den Sehungsbogen $11^0\ 11'$. Da also der Sehungsbogen mehr als 10^0 und weniger als 14^0 misst, müssen wir ihn mit der ersten Länge vergleichen, welche in dieser Nacht, wie wir ebenfalls schon wissen[4]), $11^0\ 27'$ beträgt. Da nun der Sehungsbogen mehr als 11^0 und auch die erste Länge mehr als 11^0 zählt[5]), so kann

[2]) קשת fehlt hier in allen Ausgaben.

[3]) In allen Ausgaben לילי.

[4]) s. § 14, S. 167 ff.

[5]) So bei J.; die anderen Ausgaben haben falsch: יתר על עשרה.

הראשון יתר על אחת עשרה יודע שודאי יראה בליל זה לפי הקצין הקצובות ובן תשער בכל קשת וקשת עם האורך הראשון שלה:

כג. וכבר ראית מן המעשים האלו כמה חשבונות יש בו וכמה תוספות וכמה גרעון אחר שיגענו הרבה עד שהמצאנו דרכים קרובים שאין בחשבונם עומק גדול שהיה עקלקלות גדולות יש במעגלותיו ולפיכך אמרו חכמים שמש ידע מבואו ירח לא ידע מבואו:

כד. ואמרו חכמים פעמים בא בארוכה פעמים בא בקצרה כמו שתראה מחשבונות אלו שפעמים תוסיף ופעמים תגרע עד שתהא קשת הראיה ופעמים תהיה קשת הראיה ארוכה ופעמים קצרה כמו שבארנו:

כה. וטעם כל אלו החשבונות ומפני מה מוסיפים מנין זה ומפני מה

man auf Grund der angegebenen Grenzen mit Sicherheit schliessen, dass der Mond in dieser Nacht sichtbar sein wird. In gleicher Weise wird bei jedem andern Bogen dessen Verhältnis zu seiner ersten Länge erwogen[6]).

23. Aus all diesen Operationen, die auch jetzt noch, nachdem wir uns die grösste Mühe gegeben, leichte Methoden ausfindig zu machen, die keine tieferen mathematischen Kenntnisse voraussetzen, mit solch umständlichen Berechnungen, so vielen Additionen und Subtraktionen verbunden sind, kannst du ermessen, welch bedeutenden Schwankungen die Absteigungen des Mondes unterliegen. Daher sagen auch die Rabbinen[7]): Die Sonne kennt wohl ihren Untergang, der Mond aber kennt seinen Untergang nicht.

24. Ferner sagen die Rabbinen[8]): Bald geht er auf einem längern, bald auf einem kürzern Wege unter — wie du dich aus diesen Berechnungen überzeugen kannst, bei denen du das eine Mal addierst, das andere Mal subtrahierst, um den Sehungsbogen zu erlangen[9]). Auch ist der Sehungsbogen manchmal länger, manchmal kürzer, wie wir gezeigt haben.

25. Den Grund für alle diese Rechnungen, warum man diese Zahl addiert und jene abzieht, wie man zur Kenntnis

---

6) J. liest ובן תעשה statt ובן תשער.

7) R. Joḥanan in Babli Rosch Haschana 25a.

8) Rabban Gamliel daselbst.

9) עד שתהא קשת הראיה ist die offenbar verstümmelte Lesart aller Ausgaben. Vielleicht ist im folgenden Satze das erste ופעמים in פעמים zu ändern und תהיה קשת הראיה zu streichen, so dass zu lesen wäre: עד שתהא קשת הראיה פעמים ארוכה ופעמים קצרה.

גורעין והיאך נודע כל דבר ודבר מאלו הדברים והראייה על כל דבר ודבר היא חכמת התקופות והגימטריות שחברו בה חכמי יון ספרים הרבה והם הנמצאים עכשיו ביד החכמים אבל הספרים שחברו חכמי ישראל שהיו בימי הנביאים מבני יששכר לא הגיעו אלינו ומאחר שכל אלו הדברים בראיות ברורות הם שאין בהם דופי ואי אפשר לאדם להרהר אחריהם אין חוששין למחבר בין שחברו אותם נביאים בין שחברו אותם נכרים שכל דבר שנתגלה טעמו ונודעה אמתתו בראיות שאין בהם דופי [אין] אנו סומכין על זה האיש שאמרו או שלמדו [אלא] על הראייה שנתגלתה והטעם שנודע:

all dieser Dinge gelangt ist, sowie den Beweis für jede Einzelheit lehrt die Wissenschaft der Astronomie und der Geometrie, über welche die Gelehrten Griechenlands viele Schriften verfasst haben, die sich noch heute in den Händen der Gelehrten befinden, während die Werke, die zur Zeit der Propheten von israelitischen Gelehrten aus dem Stamme Isachars[10]) verfasst wurden, nicht auf uns gekommen sind. Da jedoch alle diese Lehrsätze sich auf klare, unanfechtbare Beweise stützen, die man nicht beargwöhnen kann[11]), kommt es auf den Autor nicht an, ob sie nun von Propheten oder von Heiden verfasst sind; denn bei jedem Satze, dessen Grund offenbar, und dessen Wahrheit durch unanfechtbare Beweise erkannt ist, verlassen wir uns [ja nicht] auf den Mann, der ihn ausgesprochen oder gelehrt hat, [sondern] auf den kundgewordenen Beweis und den erkannten Grund[12]).

---

[10]) In dem Verse ומבני יששכר יודעי בינה לעתים וגו׳ (1. Chr. 12, 32) wurde das Wort לעתים von einigen Rabbinen auf die Kalenderberechnung bezogen (s. z. B. B'reschit rabba Abs. 72, wo es mit לעבורים erklärt wird).

[11]) ואי אפשר אדם להרהר אחריהם in allen Ausgaben.

[12]) Die Lesart aller Ausgaben: אנו סומכין על זה האיש שאמרו או שלמדו על הראייה שנתגלתה והטעם שנודע ist nicht grade falsch. Wahrscheinlicher ist aber, dass Maimonides geschrieben hat: אין אנו סומכין על זה האיש... אלא על הראייה וכו׳.

Schlusswort.

Kap. XVIII.

Solange der Kalender von Monat zu Monat und von Jahr zu Jahr durch die Behörde festgesetzt wurde (s. Vorwort S. 1), versammelte sich dieselbe am Dreissigsten eines jeden Monats, von welchem die Rechnung ergab, dass der neue Mond am Abend des vorangegangenen Tages schon sichtbar sein würde. Die etwa erschienenen Zeugen, die den Mond in der letzten Nacht gesehen haben wollten, wurden vernommen und besonders die beiden ersten einem sehr gründlichen und eingehenden Verhör unterzogen. Waren ihre Aussagen in Uebereinstimmung mit einander sowohl als mit dem Ergebnisse der astronomischen Rechnung, so wurde dieser Tag als erster des neuen Monats feierlich „geweiht“ (Kiddusch); wenn aber keine Zeugen erschienen, oder ihre Aussagen als unglaubwürdig zurückgewiesen wurden, so gehörte dieser Tag von selbst noch dem alten Monate zu, der auf diese Weise eine „Verlängerung“ (‘Ibbur) erfuhr. Damit sich dieselbe nicht ganz stillschweigend vollziehe, hauptsächlich aber um derselben grössere Oeffentlichkeit zu verleihen, wurde am folgenden Morgen, dem Ersten des neuen Monats, in aller Frühe zu ungewöhnlicher Stunde ein frugales, nur aus Brot und Hülsenfrüchten bestehendes Mahl veranstaltet, zu welchem mindestens zehn Personen eingeladen wurden (Babli Sanhedrin 70b).

Aus dem Verhältnis des Austrittsbogens zur Elongation konnte der Gerichtshof, nachdem er dasselbe gemäss der in dieser Abhandlung gegebenen Anleitung berechnet hatte, sich leicht ein Urtheil darüber bilden, ob die vernommenen Zeugen auch wirklich den Mond gesehen, oder sich von einem hellen Wölkchen hatten täuschen lassen. Wenn keiner der beiden Bogen über das Maass hinausging, welches im vorigen Kapitel (§§ 17—21) als unterste Grenze aufgestellt ist, so konnte der Aussage nur in dem Falle Glauben geschenkt werden, dass die Umstände besonders günstig waren, indem der Beobachtungsort einen freien Ausblick über den westlichen Horizont gewährte (hoher Berg, Meeresküste, Schiff) und die Luft an diesem Abend so rein und durchsichtig war, dass sie die Sonnenstrahlen nur schwach zurückwarf (vgl. S. 169 f.).

Wie aber, wenn mehrere Monate hintereinander der Himmel grade um die Zeit des Neumonds mit Wolken bedeckt war und infolgedessen überhaupt keine Zeugen bekunden konnten, die junge Mondsichel gesehen zu haben? Der Talmud äussert sich merkwürdigerweise nirgends über diesen Fall, der doch öfter vorgekommen sein muss. Hat man denn etwa alle diese Monate stillschweigend sich „verlängern“ lassen? Das wäre eine alberne Annahme, zu deren Widerlegung man nur die Konsequenzen derselben zu ziehen braucht. Wenn das zehn Monate lang so fortgeht, dem elften Neumond aber wieder einmal ein klarer, heiterer Himmel lacht, so würde derselbe schon am 25. Tage des letzten Monats zu beobachten sein, dieser also mit einer argen Verstümmelung die „Verlängerungen“ seiner Vorgänger büssen müssen.

Vielmehr hatte der Gerichtshof in solchen Fällen, die Befugnis, nach freiem Ermessen sowohl den Dreissigsten als den Einunddreissigsten zum Monatsanfang zu machen, jenen aber nicht wie sonst, wenn Zeugen erschienen waren, durch feierliche Weihe, sondern durch blosse Verfügung. Für die Frage, ob der Tag, an welchem die Zeugen vergebens erwartet wurden, schon als Erster erklärt werden sollte oder nicht, war in erster Reihe die Rücksicht auf die nächste Konjunktion entscheidend. Es wurde darauf Bedacht genommen, den Monatsanfang so festzusetzen, dass am Abend des 29. oder 30. Tages, nicht aber schon am 28. der neue Mond gesehen werden könne. Mitunter waren aber auch Gründe der Zweckmässigkeit für die „Verlängerung“ eines Monats maassgebend. Insbesondere suchte man es zu vermeiden, dass Sabbat- und Versöhnungstag hart aufeinander folgten (Babli Rosch haschana 20a). Niemals sollte jedoch ein Jahr mehr als 8 und weniger als 4 verlängerte Monate haben (Mischna ‘Arachin II 2).

Als Thatsache wird von Rabbi Juda dem Heiligen berichtet, dass er in einem Jahre mit 13 Monaten neun derselben auf je 29 Tage festsetzte (Babli ‘Arachin 9b f). Das kann nur, meint Maimonides, auf Grund des freien Ermessens geschehen sein, welches der Behörde für den Fall eingeräumt ist, dass die erwarteten Zeugen ausbleiben. Wurde aber das Erscheinen des

Mondes von glaubwürdigen Zeugen bekundet, gab es für den Gerichtshof keine Wahl mehr. Da galten keine Zweckmässigkeitsgründe und keine anderen Rücksichten.

Zum Schlusse wird nochmals (vgl. Einl. XI 17, S. 30) darauf hingewiesen, dass alle Angaben in dieser Abhandlung sich auf die geographische Lage Palästinas beziehen. In östlicheren Ländern geht die Sonne früher unter; wenn daher in einer solchen Gegend unter denselben Breitengraden der neue Mond schon am Abend gesehen wurde, so kann man sicher sein, dass er im heiligen Lande erst recht zu sehen war. Wird er aber hier beobachtet, so ist nicht ausgeschlossen, dass er dort erst am nächsten Abend sichtbar ist; dagegen wird er zweifellos noch in dieser Nacht an einem unter denselben Breitengraden westlicher gelegenen Orte gesehen werden, da ja die Sonne hier noch später untergeht, mittlerweile aber die Elongation und mit ihr der Austrittsbogen an Grösse zunimmt. Was die Länder von grösserer oder geringerer Polhöhe betrifft, so brauchen wir nur daran zu erinnern, dass das Verhältnis des eigentlichen Austrittsbogens zu des Verfassers sogenanntem „Sehungsbogen“, wie schon wiederholt gezeigt wurde (S. 126, 128 u. 154 f.), durch die geographische Breite bestimmt wird. Je grösser dieser Winkel, desto grösser für dieselbe Höhe der Bogen des Aequators, wie wir oben (S. 131, Fig. 14) anschaulich dargelegt haben. In der heissen Zone steht der Himmelsäquator fast senkrecht auf dem Horizonte, in den höheren Breiten aber geht er immer schräger durch den Gesichtskreis. Deshalb kann der „Sehungsbogen“, um dieses Wort noch einmal zu gebrauchen, in den Tropen kleiner sein als in den gemässigten Zonen.

א. דבר ידוע וברור שאם יוציא לך החשבון שהירח יראה בלילה אפשר שיראה ואפשר שלא יראה מפני העבים שמכסין אותו או מפני המקום שהוא גיא או שיהיה הר גבוה כנגד רוח מערב לאנשי

1. Es ist klar und selbstverständlich, dass durch die Rechnung, welche ergiebt, der Mond werde in der Nacht gesehen werden, nur die Möglichkeit ihn zu sehen sichergestellt ist, es aber ebenso möglich ist, dass man ihn nicht sehen wird, sei es wegen etwaiger Wolken, die ihn bedecken, oder

אותו המקום שנמצאו כאלו הן יושבין בגיא שהירח לא יראה למי שהוא במקום נמוך אפלו היה גדול ויראה למי שהוא עומד בראש הר גבוה ותלול אף על פי שהירח קטן ביותר וכן יראה למי ששוכן על שפת הים או למי שמהלך בספינה בים הגדול אף על פי שהוא קטן ביותר:

ב. וכן בימות הגשמים אם יהיה יום צח יראה הירח יותר ממה שיראה בימות החמה לפי שבימות הגשמים אם יהיה יום צח יהיה האויר זך הרבה ויראה הרקיע בטוהר יותר מפני שאין שם אבק שיתערב באויר אבל בימות החמה יהיה האויר כאלו הוא מעושן מפני האבק ויראה הירח קטן:

ג. וכל זמן שתמצא קשת הראיה והאורך הראשון שתערוך לה עם שני הקצין שלהם בצמצום יהיה הירח קטן ביותר ולא יראה אלא במקום גבוה ביותר ואם תמצא קשת הראיה והאורך הראשון ארוכין

weil der Ort in einer Schlucht liegt, oder weil den Bewohnern des Ortes ein hoher Berg im Westen vorgelagert ist, so dass es ebenso ist, als wohnten sie in einer Schlucht; denn der Mond ist denen nicht sichtbar, die in der Tiefe sich befinden, wenn er auch gross ist, sichtbar dagegen denen, die auf dem Gipfel eines hohen, ragenden Berges stehen[1]), obgleich der Mond überaus klein ist. Ebenso ist er, obschon gar winzig, dem Bewohner der Meeresküste oder dem Schiffer auf hoher See[2]) sichtbar.

2. Desgleichen ist der Mond im Winter bei klarem Wetter eher sichtbar als im Sommer; denn im Winter ist bei heiterm Wetter die Luft sehr klar[3]), und der Himmel erscheint reiner, weil kein Staub vorhanden ist, um sich mit der Luft zu mischen, während im Sommer die Luft infolge des Staubes wie rauchgeschwängert erscheint, wodurch der Mond kleiner aussieht.

3. Findest du daher den Sehungsbogen sowie die mit ihm verglichene erste Länge hart an der beiderseitigen Grenze, so wird der Mond überaus winzig sein und folglich nur an besonders hohem Orte gesehen werden können; findest du dagegen sowohl den Sehungsbogen als die erste Länge recht

---

1) הר גבה ותלול s. Ez. 17, 22.

2) ים הגדול, sonst das mittelländische Meer, steht hier ohne Zweifel in weiterm Sinne.

3) Statt זך liest J. זה.

הרבה והוסיפו עד סוף הקצים שלהן ממעלות יראה הירח גדול ולפי
אורך הקשת והאורך הראשון יהיה גדלו וגליותו לכל:

ד. לפיכך ראוי לבית דין לשום שני דברים אלו בלבם שהן זמן הראיה
ומקומה שישאלו את העדים באי זה מקום ראיתם שאם היתה
קשת הראיה קצרה ויתן החשבון שיראה בצמצום כגון שהיתה קשת
הראיה תשע מעלות וחמשה חלקים והיה האורך הראשון שליש עשרה
מעלות בשוה יבאו עדים שראוהו אם היה בימות החמה או שהיו במקום

gross oder gar bis an's Ende der einzelnen ihre Grenzen bezeichnenden Grade sich erstreckend[4]), so wird der Mond grösser erscheinen. Mit der Grösse jenes Bogens und der ersten Länge wächst auch im selben Verhältnis seine Grösse und allgemeine Sichtbarkeit[5]).

4. Darum soll der Gerichtshof diesen beiden Punkten, nämlich der Zeit[6]) und dem Orte der Beobachtung seine Aufmersamkeit zuwenden, und den Zeugen die Frage vorlegen: An welchem Orte habt ihr ihn gesehen? War nämlich der Sehungsbogen klein und ergab die weitere Rechnung, dass der Mond noch knapp gesehen werden kann, wie z. B. wenn der Sehungsbogen 9⁰ 5′ zählte, und die erste Länge genau 13⁰ betrug, und es kamen Zeugen, die ihn gesehen haben wollen, so misstraut man ihnen[7]), sofern es Sommer ist, oder sie an einem tiefgelegenen Orte sich befanden, und unterzieht

---

[4]) והוסיפו עד סוף הקצין שלהן ממעלות lautet die Lesart in allen mir erreichbaren Ausgaben. Die Konstruktion ist etwas holperig, doch der Sinn ist klar. Im vorigen Kapitel (§§ 17—21) sind nämlich „die Grenzen der Sichtbarkeit“ in der Weise von Grad zu Grad aufgestellt, dass der Anfang des Grades jedesmal die untere, das Ende desselben die obere Grenze bezeichnet. Je weiter sich nun der Werth des Sehungsbogens von der untern Grenze entfernt, um sich dem Ende des betreffenden Grades zu nähern, je mehr Minuten er also neben den vollen Graden zählt, desto eher wird die Mondsichel zu sehen sein. Besser freilich wär's, wenn מן הקצים statt ממעלות stünde.

[5]) יראה הירח גדול ולפי אורך הקשת והאורך הראשון יהיה גדול וגליותו לכל lesen alle von mir verglichenen Ausgaben; dennoch glaube ich, dass ולפי in ולפי und das zweite גדול in גדלו zu ändern ist. Statt גליותו lese ich גלויתו. Beide Formen sind ungewöhnlich; während aber jene eine Handlung ausdrückt, bezeichnet diese wenigstens einen Zustand (vgl. קשיות, עניות, קשיות).

[6]) Hier Jahreszeit.

[7]) Sonst heisst חוששין להן im Gegentheil: man schenkt ihnen Beachtung. Im Grunde kann es beides bedeuten, denn חשש ist nur Ausdruck der Besorgnis, und erst der Zusammenhang entscheidet, ob befürchtet wird, dass jemand recht oder unrecht hat.

נמוך חוששין להן ובודקין אותן הרבה ואם היה בימות הגשמים או במקום גבוה ביותר ודאי יראה אם לא יהיו שם עבים המבדילין:

ה. עדים שראו החדש בזמנו ובאו והעידו וקבלום בית דין וקדשו את החדש הזה הראשון ומנו תשעה ועשרים יום מן היום המקודש וליל שלשים לא נראה הירח מפני שאי אפשר לו להראות או מפני שכסוהו עבים והרי בית דין מצפין לו כל יום שלשים כמו שבארנו ולא באו עדים ועברו את החדש ונמצא יום ראש החדש השני יום אחד ושלשים כמו שבארנו והתחילו למנות תשעה ועשרים יום מן יום ראש החדש השני וליל שלשים לא נראה הירח אם תאמר שכך מעברין את זה ועושין אותו שלשים וקובעין ראש החדש השלישי יום אחד ושלשים כך אפשר שלא יראה הירח בליל שלשים גם מחדש זה ונמצאו מעברין

sie einem scharfen Verhör; war es dagegen Winter oder ein besonders hoher Ort, so konnte er mit Sicherheit gesehen werden, falls ihn nicht Wolken dem Blicke entzogen.

5. Wenn Zeugen, die den neuen Mond zur gehörigen Zeit gesehen hatten, erschienen waren, um ihre Aussage zu machen, welche vom Gerichtshof auch angenommen wurde, so dass über diesen ersten Monat daraufhin die Weihe ausgesprochen wurde, und man zählte[8]) dann vom Tage der Weihe an 29 Tage, ohne dass in der Nacht zum Dreissigsten der Mond sich zeigte, sei es dass er überhaupt noch nicht sichtbar sein konnte, sei es dass Wolken ihn verhüllten, der Gerichtshof aber wartete den ganzen 30. Tag gemäss unserer frühern Darlegung auf Zeugen und verlängerte schliesslich, da keine Zeugen gekommen waren, den Monat, so dass der Anfang des zweiten Monats schon der 31. Tag war, wie wir auseinander gesetzt haben, und man zählte nun von diesem ersten Tage des zweiten Monats wieder 29 Tage, ohne dass der Mond in der Nacht zum Dreissigsten gesehen wurde, so könnte, wenn du der Meinung bist, dass dieser Monat ebenso zu verlängern und zu einem dreissigtägigen zu machen wäre, der Anfang des dritten Monats also wiederum auf den 31. Tag festgesetzt werden müsste, leicht der Fall eintreten, dass der Mond in der Nacht zum Dreissigsten auch dieses Monats wieder unsichtbar

[8]) Statt ומנו liest J. זמנו.

והולכין ועושין חדשים שלשים אחר שלשים כל השנה כולה ונמצא בחדש אחרון אפשר שיראה הירח בליל חמשה ועשרים בו או בליל ששה ועשרים ואין לך דבר שחוק והפסד יותר מזה:

ו. ואל תאמר שהדבר הזה דבר שאינו מצוי הוא שלא יראה הירח בכל השנה אלא דבר קרוב הוא הרבה ופעמים רבות יארע זה ובזמן כי במדינות שזמן הגשמים שם ארוך והעבים רבים שאין אנו אומרין שלא יראה הירח בכל השנה אלא שלא יראה בתחלת החדשים ויראה אחר כך ופעמים לא יראה מפני שאי אפשר לו שיראה בהם והדשים שאפשר שיראה בהם לא יראה מפני העבים או מפני שהיה קטן ביותר ולא נתכון אדם לראותו:

ז. אלא הקבלה שהיתה ביד חכמים איש מפי איש מפי משה רבנו כך היא שבזמן שלא יראה הירח בתחלת החדשים חדש אחד חדש

bleibt, und man fortfahren müsste, die Monate zu verlangern und einen nach dem andern das ganze Jahr hindurch zu einem dreissigtägigen zu machen[9]), so dass im letzten Monate der Mond vielleicht schon in der Nacht zum 25. oder zum 26. Tage erscheint. Es giebt nichts, was lächerlicher und unhaltbarer wäre als dieses.

6. Wende mir nicht ein, es käme doch der Fall nicht vor, dass sich der Mond ein ganzes Jahr hindurch nicht zeigen sollte. Es ist vielmehr ein sehr wahrscheinlicher Fall. Gar oft ereignet sich solches und ähnliches in Gegenden, in denen die Regenzeit lange anhält und die Wolken zahlreich sind. Wir sagen ja nicht, dass der Mond ein ganzes Jahr hindurch unsichtbar bleiben kann, sondern nur, dass er gerade zu Beginn der Monate unsichtbar sein kann, sich aber nachher zeigt. Zuweilen wird er nicht gesehen, weil er noch nicht sichtbar sein kann; an den Neumonden aber, an denen er schon beobachtet werden könnte, wird er wegen der Wolken nicht gesehen, oder weil er überaus klein ist, und niemand sich angelegen sein liess ihn zu beobachten.

7. In Wahrheit aber gilt folgende Ueberlieferung, die unsere Weisen einer vom andern aus dem Munde unseres Lehrers Mosche empfangen haben: Wenn der Mond einen

9) Alle Ausgaben haben hier: ועושין חדשים אחר שלשים, was nicht falsch wäre, wenn unter חדשים die Neumondstage zu verstehen sind.

בית דין קובעין חדש מעובר משלשים יום וחדש חסר מתשעה ועשרים יום וכן מחשבין וקובעין חדש מעובר וחדש חסר בקביעה לא בקדוש שאין מקדשין אלא על הראיה ופעמים עושין מלא אחר מלא או חסר אחר חסר כמו שיראה להם מן החשבון:

ח. ומתכוונין לעולם בחשבונם שאם יראה הירח בחדש הבא יראה בזמנו או בליל עבורו לא שיראה קודם זמנו שהוא ליל שמנה ועשרים ובשחבונות הראיה האלו שבארנו יתבאר לך ותדע מתי אפשר שיראה ומתי אפשר שלא יראה ועל זה סומכין ומעברין חדש אחר חדש או עושין חדש חסר אחר חדש חסר ולעולם אין פוחתין מארבעה חדשים המעוברין בשנה ולא מוסיפין על שמנה חדשים המעוברין וגם

Monat nach dem andern zu Beginn des Monats nicht gesehen wird, setzt der Gerichtshof einen vollen Monat mit 30 Tagen und darauf einen mangelhaften mit 29 Tagen fest. So wird auch weiterhin auf Grund der Rechnung ein voller und dann ein mangelhafter Monat festgesetzt, aber nur durch Verfügung, nicht durch die Weihe, denn die Weihe erfolgt lediglich auf Grund der Beobachtung. Zuweilen lässt man auch auf einen vollen Monat wieder einen vollen folgen oder einen mangelhaften auf einen mangelhaften, wie es eben die Rechnung ergiebt.

8. Bei dieser Rechnung achtet man darauf, dass der Mond, wenn er im nächsten Monat sich zeigen sollte, nur zur gehörigen Zeit oder in der folgenden Nacht gesehen werden könne, nicht aber vorzeitig — d. i. in der Nacht zum Achtundzwanzigsten — sichtbar sei. Aus der von uns auseinandergesetzten Phasenberechnung kannst du dir Klarheit und Gewissheit darüber verschaffen, wann er sichtbar, und wann er unsichtbar sein kann [10]). Sie ist es auch, auf die man sich stützt, wenn man zwei Monate hintereinander verlängert oder auf einen mangelhaften Monat wieder einen mangelhaften folgen lässt. Niemals aber macht man weniger als vier oder mehr als acht volle Monate in einem Jahre. Das Mahl der Monatsverlängerung, von dem wir oben im dritten Kapitel [11]) gesprochen

[10]) מתי אפשר שיראה ומתי אפשר שלא יראה. So lautet die Lesart aller mir vorliegenden Ausgaben. Maimonides hat aber wahrscheinlich geschrieben: מתי א״י אפשר שיראה ומתי א״י אפשר שלא יראה.

[11]) § 7; s. auch S. 175.

לעיבור חדשים אלו שמעברין לפי חשבון עושין סעודת עבור החדש
כמו שאמרנו בפרק שלישי:

ט. כל שתמצא בתלמוד מדברים שמראין שבית דין סומכין על החשבון
ומפי משה מסיני שהדבר מסור להם והרשות בידם לחסר או לעבר
וכן זה שחסר תשעה חדשים בשנה וכל כיוצא בזה הכל על עקר זה
הוא בנוי בזמן שלא נראה החדש בזמנו:

י. וכן זה שאמרו חכמים שמעברין את החדש לצורך הוא בחדשים
אלו שקובעין אותן לפי חשבון ועושין אחד מלא ואחד חסר ויש
להם לעבר חדש אחר חדש או לחסר בזה הוא שמעברין לצורך מפני
שלא נראה הירח בזמנו אבל בעת שיראה הירח בזמנו שהוא

haben, veranstaltet man auch aus Anlass dieser Monatsverlängerungen, welche auf Grund der Rechnung erfolgen.

9. Wo immer du im Talmud[12]) Aeusserungen findest, aus denen hervorgeht, dass sich der Gerichtshof auf die Rechnung stützte, und dass dieser gemäss einer Ueberlieferung Mosches vom Sinai her die Befugnis besitzt, nach freiem Ermessen volle und mangelhafte Monate festzusetzen, beruhen dieselben ebenso wie der Bericht über jenen Rabbi, der neun Monate in einem Jahre gekürzt hat, und alle ähnlichen Thatsachen auf dieser Grundbestimmung für den Fall, dass der Mond nicht zur gehörigen Zeit gesehen wird.

10. Desgleichen gilt das Wort der Weisen, dass man den Monat aus Gründen der Zweckmässigkeit verlängern dürfe, nur von solchen Monaten[13]), die man auf Grund der Rechnung festsetzt,[14]) indem man auf einen vollen einen mangelhaften folgen lässt, aber auch das Recht hat, zwei Monate hintereinander zu verlängern oder abzukürzen. Unter dieser Voraussetzung darf man auch um der Zweckmässigkeit willen verlängern, da der Mond ja rechtzeitig doch nicht gesehen wurde. Wenn aber[15]) der Mond zur gehörigen Zeit — d. i. der früheste Zeitpunkt

---

[12]) בתלמוד liest J.; die anderen Ausgaben haben בגמרא.

[13]) Statt בחדשים liest J. החדשים.

[14]) Alle Ausgaben haben zwar שמעברין; das ist aber ohne Zweifel ein durch das gleiche Wort in der vorigen Zeile veranlasster Schreibfehler.

[15]) Obgleich alle Ausgaben אלא lesen, ist doch אבל dafür zu setzen.

תחלת היותו נראה אחר שנתקבץ עם השמש מקדשין לעולם:

יא. וכל הדברים האלו בזמן שיש שם בית דין וסומכין על הראיה אבל בזמנים אלו אין סומכין אלא על הקביעה בזה החשבון האמצעי הפשוט בכל ישראל כמו שבארנו בהלכות אלו:

יב. יתבאר בספרי חשבון התקופות והגימטריאות שאם יראה הירח בארץ ישראל יראה בכל מדינות העולם שהן למערב ארץ ישראל ומכוונות כנגדה ואם יתן החשבון שלא יראה בארץ ישראל אפשר שיראה במדינות אחרות שהן למערב ארץ ישראל ומכוונות כנגדה לפיכך אם יראה הירח במדינה שהיא למערב ארץ ישראל אין בזה ראיה שנראה הירח בארץ ישראל (אלא אפשר שלא יראה בארץ ישראל)

seiner Sichtbarkeit nach der Konjunktion mit der Sonne — gesehen wurde, muss unter allen Umständen die Weihe erfolgen.

11. Alle diese Bestimmungen sind nur dann in Kraft, wenn ein Gerichtshof vorhanden ist, und man sich auf die Beobachtung stützt; in unserer Zeit aber stützt man sich bloss auf die Festsetzung nach jener in ganz Israel verbreiteten Durchschnittsrechnung, die wir in diesem Gesetze[16]) dargelegt haben.

12. In den mathematischen[17]) Werken über Astronomie und Geometrie wird erklärt, dass der Mond, wenn er im Lande Israels gesehen werden kann, auch in allen westlich vom Lande Israels zwischen denselben Parallelkreisen gelegenen Gegenden sichtbar sein muss, dass er aber, wenn die Rechnung ergiebt, dass er im Lande Israels nicht zu sehen ist, sehr wohl in anderen Gegenden gesehen werden kann, die im Westen des israelitischen Landes zwischen denselben Parallelkreisen liegen. Wenn daher in einer Gegend westlich vom Lande Israels der Mond schon sichtbar ist, so ist das noch kein Beweis dafür, dass er auch im Lande Israels gesehen wird (er kann vielmehr im Lande Israels unsichtbar sein)[18]); wenn aber der Mond in

[16]) Dem Gesetze über die Neumondsweihe (הלכות קדוש החדש) Kap. VI. Eine gedrängte Darstellung dieses Kalenders haben wir S. 55 gegeben.

[17]) Statt השבון, wie J. liest, haben andere Ausgaben החשבון, was ebenfalls richtig ist.

[18]) J. liest: אין בזה ראיה שנראה הירח בארץ ישראל; in den anderen von

אבל אם לא יראה הירח בראש ההרים במדינה המערבית המכוונת
כנגד ארץ ישראל בידוע שלא נראה בארץ ישראל:

יג. וכן אם לא יראה הירח בארץ ישראל בידוע שלא נראה בכל מדינות העולם שהן למזרח ארץ ישראל ומכוונות כנגדה ואם יראה בארץ ישראל אפשר שיראה במדינות מזרחיות ואפשר שלא יראה לפיכך אם יראה במדינה שהיא למזרח ארץ ישראל ומכוונת כנגדה בידוע שנראה בארץ ישראל ואם לא נראה במדינה המזרחית אין בזה ראיה אלא אפשר שיראה בארץ ישראל:

יד. וכל אלו הדברים בשתי המדינות שבמערב ושבמזרח מכוונות כגון שהיו נוטות לצפון העולם משלשים מעלות עד שלשים וחמש מעלות אבל אם היו נוטות לצפון יותר מזה או פחות משפטים

einer westlich vom Lande Israels zwischen denselben Parallelkreisen gelegenen Gegend auf dem Gipfel der Berge nicht zu sehen ist, kann man sicher sein, dass er auch im Lande Israels nicht sichtbar ist.

13. Ebenso kann man, wenn der Mond im Lande Israels nicht gesehen wird, mit Sicherheit schliessen, dass er in keiner Gegend, die östlich vom Lande Israels zwischen denselben Parallelkreisen liegt, sichtbar ist; wird er dagegen im Lande Israels gesehen, ist es ebenso möglich, dass östlichere Gegenden ihn auch schon sehen, wie es möglich ist, dass sie ihn noch nicht sehen. Wenn er daher in einer östlich vom Lande Israels zwischen denselben Parallelkreisen gelegenen Gegend sichtbar ist, so kann man sicher sein, dass er im Lande Israels erst recht gesehen werden kann; wenn er [illegible] lichern Gegend nicht zu sehen ist, so ist [illegible] Beweis dafür, dass er auch im Lande Israels [illegible] werden kann.

14: Das gilt indessen [illegible] Gegenden, die zwischen denselben [illegible] hin eine nördliche Breite von [illegible] ihre nördliche Breite mehr [illegible]

---

mir verglichenen Ausgaben lautet [illegible]
[illegible] שנראה הירח בארץ ישראל [illegible]
vorgehobenen Worte kein Zusatz [illegible]
Ende des Satzes in folgender Umst[illegible]

אחרים יש להן שהרי אינן מכוונות כנגד ארץ ישראל ודברים אלו שבארנו בערי מזרח ומערב אינן אלא להגיד כל משפטי הראיה להגדיל תורה ולהאדירה לא שיהיו בני מזרח או בני מערב סומכין על ראיית הירח או תועיל להם כלום אלא לעולם אין סומכין אלא על קדוש בית דין שבארץ ישראל כמו שבארנו כמה פעמים:

Bestimmungen, da sie mit dem Lande Israels nicht zwischen denselben Parallelkreisen liegen. Uebrigens hat das, was wir hier über die Städte des Ostens und des Westens ausgeführt haben [19]), nur den Zweck, die Theorie der Phase zu vervollständigen, die Lehre weiter auszubauen und sie zu krönen [20]). Keineswegs dürfen sich die Bewohner des Ostens oder des Westens auf eigene Mondbeobachtungen stützen, noch können ihnen diese etwas nützen; sie müssen sich vielmehr ausschliesslich auf die Neumondsweihe des Gerichtshofes im Lande Israels verlassen, wie wir wiederholt erklärt haben.

Anhang.

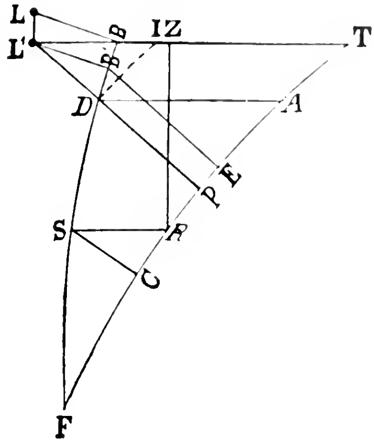
Die Abendweite.

Kap. XIX.

Die beiden Punkte, in denen der Horizont vom Aequator geschnitten wird, sind der Ost- und der Westpunkt. Befindet sich daher der Mond im Augenblicke seines Unterganges grade im Aequator, so sehen wir ihn genau im Westpunkte unter unsern Gesichtskreis tauchen. Bewegt er sich aber nördlich oder südlich vom Aequator, so geht er in einer gewissen Entfernung vom Westpunkte unter, deren Grösse durch seine Deklination und durch die Polhöhe des Beobachtungsortes bestimmt wird. Man nennt diesen Abstand seine „Abendweite“. (s. Einl. S. 5).

[19]) Statt בְּעָרֵי lesen einzelne Ausgg. מֵעָרֵי.
[20]) להגדיל תורה ולהאדירה nach Jes. 42, 21.

Fig. 13.



So ist in nebenstehender Fig. 13, die uns längst vertraut ist, SR die Abendweite der Sonne S, DA die des Sternes D und L^1T die des scheinbaren Mondortes L^1. Da die Abweichung SC kleiner ist als DP und diese kleiner als L^1P, so ist auch der Bogen SR kleiner als DA und dieser wieder kleiner als L^1T. Die Abendweite steht demnach in einem graden Verhältnis zur Deklination. Bezeichnen wir diese (SC im rechtwinkeligen Kugeldreieck SCR) mit d, jene (SR daselbst) mit w und die Polhöhe mit φ, die Aeqatorhöhe also (Winkel SRC ebend.) mit $90^0 - \varphi$, so ist

$$\sin w = \frac{\sin d}{\cos \varphi} \text{ (Formel 12 S. IV).}$$

Je kleiner nun φ, desto grösser $\cos \varphi$, desto kleiner wieder sin w; folglich steht die Abendweite auch zur Polhöhe in einem graden Verhältnis. Am Aequator, wo $\varphi = 0$ und $\cos \varphi = 1$ ist, hat die Abendweite stets den Werth der Abweichung; an allen anderen Orten, ist diese kleiner als jene, welche mit zunehmender geographischer Breite entsprechend wächst.

Ist die Deklination nicht bekannt, so berechnet man sie aus der Länge (l) und der Breite (b) des Sterns mittels der in unserer Einleitung (S. 17) bereits entwickelten Formel:

$$\sin d = \sin b \cos \varepsilon + \cos b \sin l \sin \varepsilon,$$

in welcher ε die Schiefe der Ekliptik bezeichnet. Befindet sich der Himmelskörper in der Ekliptik selbst, so dass $\sin b = 0$ und $\cos b = 1$ ist, so reduziert sich diese Formel auf den Ausdruck:

$$\sin d = \sin l \sin \varepsilon.$$

Führen wir beide Rechnungen für Längen von 10° zu 10°

und eine Polhöhe von 32^0 aus, so erhalten wir für d und w folgende Werthe[1]):

l= 10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
d=3° 58′	7° 50′	11° 30′	14° 51′	17° 47′	20° 12′	22° 0′	23° 07′	23° 30′
w=4 41′	9 15	13 36	17 36	21 07	24 02	26 13	27 35	28 03.

Im ersten und zweiten Quadranten der Ekliptik, wo sin l und daher auch d positiv ist, muss die Abendweite folgerecht eine nördliche sein; im zweiten und dritten Quadranten muss sie dagegen südlich vom Aequator liegen, weil hier sin l und somit auch d negativ ist.

Da die Kenntnis der Abendweite nur erforderlich ist, weil nach der Mischna (Rosch Haschana II 6) an die Zeugen, die den neuen Mond gesehen haben wollten, im Verhör auch die Frage gerichtet wurde, wohin der Mond sich neigte, diese Frage aber doch nur nach Augenmaass beantwortet werden konnte, hält Maimonides genauere Angaben über die Abendweite des Mondes für überflüssig, beschränkt sich vielmehr auf eine Uebersicht über die Deklinationen der Ekliptik in Zwischenräumen von je zehn Grad mit der Maassgabe, dass die Breite des Mondes zur Abweichung seiner Länge zu addieren wäre, wenn beide positiv oder beide negativ sind, sonst aber der kleinere Werth vom grössern abzuziehen ist. Er setzt also auch hier wieder (vgl. oben S. 164) LB an Stelle von L^1D Im übrigen stimmen seine Zahlen wie man sieht, mit den Ergebnissen unserer Rechnung genau überein.

---

[1]) $\sin d = \sin l \sin \varepsilon$; $\sin w = \dfrac{\sin d}{\cos \varphi}$. $\varepsilon = 23^1/_2{}^0$; $\varphi = 32^0$

		l=10°	l=20°	l=30°	l=40°
log sin l	=	9,23967	9,53405	9,69897	9,80807
„ „ ε	=	9,60070	9,60070	9,60070	9,60070
„ „ d	=	8,84037	9,13475	9,29967	9,40877
„ cos φ	=	9,92842	9,92842	9,92842	9,92842
„ sin w	=	8,91195	9,20633	9,37125	9,48035
d	=	3° 58′	7° 50′	11° 30′	14° 51′
w	=	4 41	9 15	13 36	17 36

		l=50°	l=60°	l=70°	l=80°	l=90°
log sin l	=	9,88425	9,93753	9,97299	9,99335	0,00000
„ „ ε	=	9,60070	9,60070	9,60070	9,60070	9,60070
„ „ d	=	9,48495	9,53823	9,57369	9,59405	9,60070
„ cos φ	=	9,92842	9,92842	9,92842	9,92842	9,92842
„ sin w	=	9,55653	9,60981	9,64527	9,66563	9,67228
d	=	17° 47′	20° 12′	22° 0′	23° 7′	23° 30′
w	=	21 07	24 02	26 13	27 35	28 03

א. לפי שאמרו חכמים שבכלל דברים שהיו בודקין בהן את העדים אומרין להן להיכן היה הירח נוטה כשר בעיני להודיע דרך חשבון דבר זה ואין אני מדקדק בו לפי שאינו מועיל בראיה כלל ותחלת החשבון זה לדעת נטיית המזלות תחלה:

ב. העגולה שהיא עוברת במחצית המזלות שבה מהלך השמש אינה עוברת באמצע העולם מחצי המזרח לחצי המערב אלא נוטה היא מעל הקו השוה המסבב באמצע העולם כנגד צפון ודרום חציה נוטה לצפון וחציה נוטה לדרום:

ג. ושתי נקודות יש בה שפוגעת בהן בעגולת הקו השוה המסבב באמצע העולם הנקודה האחת ראש מזל טלה והנקודה השנית שכנגדה ראש מזל מאזנים ונמצאו ששה מזלות נוטים לצפון מתחלת טלה עד סוף בתולה וששה נוטים לדרום מתחלת מזל מאזנים עד סוף מזל דגים:

1. Da unsere Weisen sagen, dass den Zeugen im Verhör unter anderm auch die Frage vorgelegt wurde, nach welcher Richtung der Mond neigte, halte ich es für angemessen, die Methode anzugeben, nach welcher dies berechnet wird. Auf Genauigkeit lege ich dabei kein Gewicht, weil es für die Phase durchaus ohne Belang ist. Ehe wir uns aber dieser Berechnung zuwenden, müssen wir zunächst die Deklination der Zeichen kennen lernen.

2. Der durch die Mitte der Zeichen gehende Kreis, der die Bahn der Sonne bildet, geht nicht vom Ostpunkte zum Westpunkte durch die Mitte der Welt, weicht vielmehr vom Aequator, der die Mitte der Welt umkreist, gegen Norden und Süden ab, und zwar ist die eine Hälfte desselben nach Norden, die andere nach Süden geneigt.

3. Zwei Punkte hat er, in denen er den [illegible] Welt sich bewegenden Aequator schneidet. [illegible] der Anfang des Widders, der zweite Punkt [illegible] — der Anfang der Wage, [illegible] abweichenden Zeichen sich vom Anfang [illegible] Ende der Jungfrau erstrecken, die [illegible] den Zeichen aber vom Anfang der W[illegible] Fische[1]).

[1]) Sämmtliche Ausgaben lesen: וששה [illegible] נוטות לדרום.

ד. ומראש מזל טלה יתחילו המזלות לנטות מעט מעט ולהתרחק מעל הקו השוה כנגד הצפון עד ראש סרטן ויהיה ראש סרטן רחוק מעל הקו השוה לרוח הצפון שליש ועשרים מעלות וחצי מעלה בקירוב ויחזרו המזלות להתקרב לקו השוה מעט מעט עד ראש מאזנים שהוא על הקו השוה ומראש מאזנים יתחילו לנטות ולהתרחק כנגד רוח דרום עד ראש גדי ויהיה ראש גדי רחוק מעל הקו השוה לרוח דרום שלש ועשרים מעלות וחצי מעלה ויחזרו המזלות להתקרב מעט מעט כנגד הקו השוה עד ראש טלה:

ה. נמצא ראש טלה וראש מאזנים מסבב על הקו השוה ולפיכך כשתהיה השמש בשני ראשים אלו לא תהיה נוטה לא לצפון ולא לדרום ותזרח בחצי מזרח ותשקע בחצי מערב ויהיו היום והלילה שוין בכל הישוב:

4. Vom Anfang des Widders an beginnen die Zeichen allmählich abzuweichen und sich bis zum Anfang des Krebses immer weiter in nördlicher Richtung vom Aequator zu entfernen, so dass[2]) der Anfang des Krebses ungefähr $23^1/_2{}^\circ$ vom Aequator nördlich absteht; dann nähern sich die Zeichen wieder allmählich dem Aequator bis zum Anfang der Wage, der auf dem Aequator liegt, um vom Anfang der Wage an aufs Neue abzuweichen und bis zum Anfang des Steinbocks sich immer weiter zu enfernen, diesmal aber in südlicher Richtung, so dass der Anfang des Steinbocks ungefähr $23^1/_2{}^\circ$ südlich vom Aequator absteht, worauf sich die Zeichen wieder bis zum Anfang des Widders allmählich dem Aequator nähern.

5. Mithin bewegt sich[3]) der Anfang des Widders und der Anfang der Wage auf dem Aequator. Wenn daher die Sonne in diesen beiden Punkten sich befindet, weicht sie weder nördlich noch südlich ab, geht vielmehr im Ostpunkt auf und im Westpunkt unter, so dass auf der ganzen Erde Tag und Nacht gleich sind[4]).

[2]) In allen Ausgaben יהיה statt ויהיה.

[3]) bei der täglichen Umdrehung.

[4]) J. hat ויהי, die anderen lesen ויהיה.

ו. והרי נתברר לך שכל מעלה ומעלה ממעלות המזלות נוטה לצפון או לדרום ויש לנטייתה שעור ורוב הנטייה לא תהיה יותר על שלש ועשרים מעלות וחצי בקירוב ואלו הם השעורים של נטיות לפי מנין המעלות של מזלות והתחלה מתחלת מזל טלה עשר מעלות נטייתם ארבע מעלות עשרים מעלות נטייתם שמנה מעלות שלשים מעלות נטייתם אחת עשרה מעלות ומחצה ארבעים מעלות נטייתם חמש עשרה מעלות חמשים מעלות נטייתם שמנה עשרה מעלות ששים מעלות נטייתם עשרים מעלות שבעים מעלות נטייתם שתים ועשרים מעלות שמנים מעלות נטייתם שלש ועשרים מעלות תשעים מעלות נטייתם שלש ועשרים מעלות וחצי מעלה:

ז. ואם יהיו אחדים במנין תקח להם מנתם מבין שתי הנטיות כמו שבארנו בשמש ובירח כיצד חמש מעלות נטייתם שתי מעלות ואם היה מנין המעלות שלש ועשרים נטייתם תשע מעלות ועל דרך זו בכל האחדים שהן עם העשרות:

6. Nachdem dir jetzt klar geworden, dass jeder Grad der einzelnen Zeichen entweder eine nördliche oder eine südliche Abweichung hat, dass diese Deklination ein bestimmtes Maass hat, und dass die grösste Abweichung nicht mehr als ungefähr 23½° beträgt, mögen nun die Deklinationswerthe für eine mit dem Anfang des Widders beginnende Reihe von Zeichengraden folgen: Die Deklination

für 10°	beträgt	4°	für 40°[5]	beträgt	15°	für 70°	beträgt	22
„ 20	„	8	„ 50	„	18	„ 80	„	23
„ 30	„	11½	„ 60	„	20	„ 90	„	23½

7. Sind Einheiten in der Zahl, so entnimmt man die auf sie entfallende Quote der Differenz zwischen den beiden benachbarten Deklinationen, wie wir es bei der Sonne[6] und bei dem Mond[7] erläutert haben. So beträgt z. B. für 5° die Deklination 2°, und ist die Zahl der Grade 23, so beträgt die Deklination 9°. In derselben Weise verfährt man bei allen Einheiten, die sich neben den Zehnern finden.

[5]) In allen Ausgaben ארבעים.

[6]) XIII 7, S. 61.

[7]) XV 7, S. 103 u. XVI 12, S. 11[illegible]

ח. ומאחר שתדע הנטייה של מעלות מאחד עד תשעים תדע נטיית כולן כדרך שהודענו ברוחב הירח שאם היה המנין יותר על תשעים עד מאה ושמנים תגרע אותו ממאה ושמונים ואם היה יותר על מאה ושמנים עד מאתים ושבעים תגרע ממנו מאה ושמונים ואם היה יותר על מאתים ושבעים עד שלש מאות וששים תגרע אותו משלש מאות וששים והנשאר תדע נטייתו והוא נטיית אותו המנין שבידך בלא גרעון ולא תוספת:

ט. אם תרצה לידע כמה מעלות הירח נוטה מעל הקו השוה כנגד צפון העולם או כנגד דרום העולם תדע תחלה כמה נטיית המעלה שהיא מקום הירח האמתי ולאי זה רוח היא נוטה לצפון או לדרום ותחזור ותחשוב ותוציא רוחב הירח הראשון ותראה אם הוא צפוני או דרומי אם נמצאו רוחב הירח ונטיית מעלתו ברוח אחת כגון שהיו שניהם צפוניים או דרומיים תקבץ שניהם ואם נמצאו בשתי רוחות כגון שהיה האחד דרומי והאחד צפוני תגרע המעט משניהם מן הרב

8. Kennst du aber die Deklinationen aller Grade von 1 bis 90, so kennst du auch die Deklinationen aller übrigen[8]), wie wir das schon bei der Breite des Mondes gezeigt haben[9]). Liegt nämlich die Zahl zwischen 90 und 180, so ziehe sie von 180 ab; liegt sie zwischen 180 und 270, ziehe 180 von derselben ab; liegt sie zwischen 270 und 360, so ziehe sie von 360 ab. Ermittelst du dann die Quote des Restes, so hast du genau die Quote deiner Zahl, nicht weniger und nicht mehr.

9. Willst du nun wissen, wie viel Grad der Mond vom Aequator in nördlicher oder in südlicher Himmelsrichtung abweicht[10]), stelle zunächst die Deklination des Grades fest, der den wahren Ort des Mondes bezeichnet, und nach welcher Richtung sie neigt, ob nach Norden oder nach Süden, ermittle dann durch Rechnung die erste Breite des Mondes und sieh, ob sie eine nördliche oder eine südliche ist. Stimmen die Breite des Mondes und die Deklination seines Grades[11]) in der Richtung überein, indem beide entweder nördlich oder südlich sind, so addiere sie; liegen sie aber in zwei verschiedenen Richtungen, indem die eine nördlich, die andere südlich ist,

8) In allen Ausgaben נטייתם כולן כדרך שהודענוב.

9) XVI 13, S. 115.

10) In allen Ausgaben כמה מעלות הוא הירח נוטה

11) — seiner Länge.

והנשאר הוא מרחק הירח מעל הקו השוה באותה הרוח שהיה בה הרב בשניהם:

י. כיצד באני לידע במה הירח נוטה מעל הקו השוה בליל הראיה שהוא שני לחדש אייר משנה זו וכבר ידעת שמעלת הירח היתה תשע עשרה ממזל שור נטייתו בצפון כמו שמונה עשרה מעלות ורוחב הירח היה בדרום כמו ארבע מעלות תגרע המעט מן הרב ישאר ארבע עשרה מעלות נמצא הירח רחוק מעל הקו השוה ארבע עשרה מעלות לרוח צפון שהרי המנין הרב שהוא שמנה עשרה מעלות היה צפוני וכל חשבון זה בקירוב בלא דקדוק לפי שאינו מועיל בראיה:

יא. אם תרצה לידע לאי זו רוח מרוחות העולם יראה הירח נוטה תחשוב ותדע מרחקו מעל הקו השוה אם יהיה על הקו השוה או קרוב ממנו בשתים או שלש מעלות בצפון או בדרום יראה מכוון כנגד אמצע מערב ותראה פגימתו מכוונת כנגד מזרח העולם בשוה ואם יהיה

so ziehe die Kleinere von der Grössern ab, und was übrig bleibt, ist die Abweichung des Mondes vom Aequator in der Richtung, in welcher die Grössere von beiden liegt.

10. Wir wollen z. B. feststellen, wie gross die Abweichung des Mondes vom Aequator in der Phasennacht des zweiten Ijar in diesem Jahre sein wird. Wir wissen bereits[12], dass dann der Grad des Mondes der 19. im Zeichen des Stieres ist, dessen Deklination eine nördliche ist und ungefähr 18° beträgt, und dass die Breite des Mondes eine südliche ist und sich beinahe auf 4° beläuft; ziehen wir nun die kleinere Zahl von der grösseren ab, so bleibt 14 Grad. Folglich[13] ist der Mond 14° in nördlicher Richtung vom Aequator entfernt, da ja die grössere Zahl, nämlich 18°, nach Norden hinweist. Diese ganze Rechnung will nur annähernde, nicht aber genaue Ergebnisse erzielen, weil sie für die Phase ohne Bedeutung ist.

11. Willst du wissen, nach welcher Himmelsrichtung man den Mond geneigt sehen wird, so stelle mittels Rechnung seine Deklination vom Aequator fest. Wird er sich auf dem Aequator befinden oder nur zwei bis drei Grad nach Norden oder Süden von demselben entfernt, so wird er genau am Westpunkte gesehen werden, und seine Breite wird genau dem

[12]) s. XVII 14, S. 167

[13]) J. hat נמצא.

רחוק מעל הקו השוה לצפון העולם יראה בין מערב העולם ובין צפונו ותראה פגימתו נוטה מכנגד מזרח העולם כנגד דרום העולם ואם יהיה רחוק מעל הקו השוה לדרום העולם יראה בין מערב העולם ובין דרומו ותראה פגימתו נוטה מכנגד מזרח העולם כנגד צפון העולם ולפי רוב המרחק לפי רוב הנטייה:

יב. ומחקירת העדים שאומרין להם כמה היה גבוה ודבר זה יודע מקשת הראיה שבזמן שתהיה קשת הראיה קצרה יראה הירח כאלו הוא קרוב מן הארץ ובזמן שתהיה ארוכה יראה גבוה מעל הארץ ולפי אורך קשת הראיה לפי גובהו מעל הארץ בראית העינים:

יג. הרי בארנו חשבונות כל הדרכים שצריכין להם בידיעת הראיה ובחקירת העדים כדי שיהיה הכל ידוע למבינים ולא יחסרו דרך

Ostpunkte zugewendet sein; wird er vom Aequator weit nach Norden abweichen, so wird er nördlich vom Westpunkte gesehen werden, und seine Bucht wird vom Ostpunkt weg nach Süden schauen; wird er vom Aequator weit nach Süden abweichen[14]), so wird er südlich vom Westpunkte gesehen werden, und seine Bucht wird vom Ostpunkt weg nach Norden gerichtet erscheinen. Je grösser aber die Entfernung, desto grösser die Neigung[15]).

12. Im Zeugenverhör wurde auch die Frage gestellt, wie hoch der Mond war. Die Antwort giebt uns der Sehungsbogen. Ist nämlich der Sehungsbogen klein, so scheint der Mond der Erde sehr nahe zu sein; ist jener aber gross, erscheint dieser hoch über dem Horizont. Je grösser der Sehungsbogen, desto grösser nach Augenmaass die Höhe über der Erde[16]).

13. Somit haben wir die Berechnung alles dessen, was zur Ermittelung der Phase und zum Zeugenverhör erforderlich ist, klar auseinandergesetzt, damit es den Einsichtigen zugänglich sei, auf dass sie nichts in der Tora vermissen und nicht

---

[14]) In allen Ausgaben היה statt יהיה.

[15]) Hier soviel wie „Abendweite". Statt לפי lesen hier sämmtliche Ausgaben ולפי; s. auch folg. Anm.

[16]) לפי ... לפי hier und am Ende des vorigen Paragraphen ist eine seltsame Konstruktion, die sich nur bei der Vergleichungspartikel כ findet (כמוני כמוך כעמי כעמך). Nach gutem Sprachgebrauch müsste es oben heissen: ולפי רוב המרחק כן רוב הנטייה und ebenso hier: ולפי אורך קשת הראיה כן גובהו מעל הארץ.

מדרכי התורה ולא ישוטטו לבקש אחריה בספרים אחרים דרשו מעל ספר יי וקראו אחת מהנה לא נעדרה :

umherschweifen müssen, um in anderen Schriften danach zu suchen. Forschet in dem Buche des Herrn und leset, nichts fehlt darin[17].

---

[17] Jes. 34, 16. J. hat hier noch den Zusatz ב״ה (Abkürzung von בריך רחמנא דסייען), wofür einige Ausgaben [illegible] haben, während in anderen beides fehlt.

INHALT.

Berichtigungen

S. IV Z. 11 v. o. lies: Bologna Lat. [illegible]
„ „ „ 19 „ „ „ Toledanischen Laf[illegible]
„ „ Formel 3 „ [illegible]
„ „ „ 6 „ sin a sin [illegible] sin [illegible]
„ 8 Text letzte Zeile „ um wie viel mehr ist seine Parallaxe
„ 17 Anm. Z. 5 v. u. „ cos c [illegible] cos [illegible] cos d
„ 24 ist der Satz: „Ja sogar die Axen [illegible] u. s. w. [illegible] 11 Zeilen
früher vor „Die Apsiden [illegible] zu setzen
„ 35 Anm. 2 lies: S. 36 statt S. 37
„ 51 § 6 Anf. „ האמצע „ והאמצעי
„ 81 Anm. 2 Anf. „ [illegible]
„ 83 Z. 18 v. o. „ ist man zu der Lehrmeinung gelangt
„ „ „ 22 „ „ „ und deren Ursachen
„ „ „ 6 „ u. „ den die von Hama u. s. w.
„ 95 „ 16 „ „ „ ז statt ו
„ 96 § 2 Z. 3 „ בזיר הראות שיראה בו הזרח
„ 99 Anm. 2 Z. 2 „ [illegible]
„ 106 Z. 1 v. o. „ Wenn wir den Merc. [illegible] in seiner
Kulmination beobachten
„ 110 § 4 Z. 1 ist zu מציאת אמצעי die Anm. ausgelassen [illegible] auch Ausgaben תמצא אמצעית.
„ 112 § 8 Z. 6 lies: bereits statt berei[illegible]
„ 116 Anm. 13 Z. 2 „ d. [illegible]

Ein Namens- und Sachregister
wird dem nächsten Jahresberichte [illegible] werden.

Bericht

des

Curatoriums.

In der **ordentlichen General-Versammlung** am 20. April 1902 sind die nach dem Turnus ausscheidenden Mitglieder des Curatoriums Georg Meyer und Dr. S. Neumann wieder gewählt worden. Durch Neuwahl ist an Stelle des Herrn Dr. Heinrich Meyer Cohn, der, wie im vorigen Berichte bereits gemeldet ist, sein Amt niedergelegt hat, Professor Dr. Julius Pagel in das Curatorium eingetreten.

Nach Erstattung des Verwaltungsberichts ist die statutenmässige Decharge erteilt worden.

In der General-Versammlung am 26. April stehen nach dem statutenmässigen Turnus zur Wahl die Herren Ludwig Max Goldberger, Dr. M. Philippson und Max Weiss.

Der **Propaganda-Commission**, welche durch Beschluss der General-Versammlung im Jahre 1901 als ständige Institution errichtet worden ist, konnte für die eifrige und erfolgreiche Wirksamkeit, die sie unter Leitung ihres Vorsitzenden, unseres Collegen Herrn Max Weiss, geübt hat, der Dank der General-Versammlung dargebracht werden.

Weil für die Erfüllung der Aufgabe, welcher unsere Lehranstalt gewidmet ist, die Lehrthätigkeit einen massgebenden Faktor bildet, eben deshalb wird das Jahr 1902 in der Geschichte unserer Lehranstalt immerdar einen bedeutsamen Abschnitt darstellen.

Mit freudiger Genugthuung sei zuerst der Fortschritt gemeldet, der sich in der Entwickelung der Lehrthätigkeit vollzogen hat. Die seit lange gehegte Absicht, unser Lehrercollegium durch eine neue, vierte Stelle zu vergrössern, hat sich verwirklicht durch die Berufung des Herrn Dr. Ismar Elbogen (bisherigen Docenten an dem Collegio Rabbinico Italiano in Florenz) für „Geschichte und Litteratur der Juden und des Judenthums". Wir dürfen uns der wohlbegründeten Hoffnung erfreuen, dass seine Lehrthätigkeit unserer Anstalt zum Segen gereichen und insbesondere nicht weniger als ihre praktische auch ihre wissenschaftliche Aufgabe bestens fördern werde.

Der feierliche Einführungsakt des Herrn Dr. Elbogen in die Lehranstalt erfolgte am 30. November 1902 in Anwesenheit des Curatoriums, des Lehrercollegiums, der Hörerschaft und einiger Gäste.

Dieser frohen Nachricht müssen wir leider eine sehr betrübende folgen lassen. — Herr Dr. Martin Schreiner hat seit 1894 als Dozent an unserer Lehranstalt gewirkt; seine Lehrthätigkeit war anerkannt und geschätzt, ebenso als eine umfang- wie inhaltsreiche. Für sein, vor nicht langer Zeit veröffentlichtes Werk — **„Die jüngsten Urteile über das Judentum“** — ist ihm noch in der vorjährigen General-Versammlung der Dank und die Anerkennung der Lehranstalt ausgesprochen worden. Im April 1902 ist Herr Dr. Schreiner plötzlich erkrankt — und seine Lehrthätigkeit hat damit aufhören müssen. Während eines Jahres schon hat unsere Lehranstalt diesen von allen ihren Gliedern schwer empfundenen Verlust tief zu beklagen. Das Curatorium ist somit vor eine schwere Aufgabe gestellt: es wird dieselbe nach besten Kräften erfüllen — im Bewusstsein seiner pflichtmässigen und verantwortlichen Sorge für das Wohl unserer Lehranstalt.

Hörer Die **Frequenz** der Lehranstalt ist aus folgenden Daten ersichtlich:

Die Zahl der **ordentlichen Hörer** hat betragen:

Im Sommersemester 1902: **34** (28 Deutsche, 6 Reichsausländer — 4 aus Oesterreich - Ungarn, 1 aus dem russischen Reiche, 1 aus Amerika —).

Im Wintersemester 1902/1903: **40** (32 Deutsche, 8 Reichsausländer — 5 aus Oestereich-Ungarn, 3 aus dem russischen Reiche —).

Sämmtliche Hörer waren **maturi**.

Von den derzeitigen Hörern gehören der Lehranstalt an seit 1893: 1; 1895: 1; 1896: 1; 1897: 6; 1898: 4; 1899: 2; 1900: 3; 1901: 7; 1902: 14.

Ausserdem wurde die Anstalt von 7 Hospitanten (1 Deutscher, 6 Reichsausländer — 4 aus Oester.-Ungarn, 2 aus dem russ. Reiche —) besucht.

Die Rabbinatsprüfung haben in diesem Jahre bestanden die Herren: Dr. Max Joseph (Rabbiner der jüd. Gemeinde zu Stolp in Pommern), Dr. Benzion Kellermann (Dir. der IV. Religionsschule der jüd. Gemeinde hier), Dr. Malvin Warschauer (Prediger und Dir. der V. Religionsschule der jüd. Gemeinde hier.)

Für das Examen des Herrn Dr. Kellermann hat uns Herr Geh.-Rath Professor Dr. Hermann Cohen aus Marburg seine Mitwirkung gewährt: der Bitte unseres Lehrercollegiums entsprechend, hat Herr Professor Cohen die schriftliche, dem religionsphilosophischen Gebiete entnommene Arbeit geprüft und beurtheilt. Unserer Einladung folgend, ist er auch nach Berlin gekommen und hat in der mündlichen Prüfung für sein Theil als Examinator fungirt. Wir bringen ihm auch an dieser Stelle gern unseren aufrichtigen Dank dar.

Von früheren bereits im Amte befindlichen Hörern sind berufen worden: Herr Dr. M. Rachmuth von Waidhofen a. d. Thaya nach Schüttenhofen; Dr. M. Worms von Neustettin nach Dresden als stellvertr. Rabbiner und Religionslehrer.

Durch Tod ist aus dem Hörerkreise geschieden Herr Dr. Ludwig Wolfsohn aus Dresden; die Lehranstalt beklagt in demselben einen strebsamen und hoffnungsvollen Jünger der Wissenschaft.

Die sabbatlichen Uebungspredigten der Hörer in den Berliner Gemeindesynagogen sind unverändert fortgesetzt worden. — Mit dem Predigtamte für Festtagsgottesdienste sind im Jahre 1902 von der hiesigen jüdischen Gemeinde 7 und von auswärtigen Gemeinden 6 Hörer betraut gewesen.

Im Jahre 1901 ist von der Dr. M. Kirschstein- und der Moses Mendelssohn-Stiftung die Preisaufgabe: „Die Philosophie Abraham Bibago's und ihr Einfluss auf Spinoza" gestellt worden. Die eingegangene Arbeit hat jedoch der Autor vor der Preisverkündigung zurückgezogen, um sie dann als Rabbinatsprüfungsarbeit einzureichen, die vom Lehrercollegium als solche auch acceptiert worden ist. Für das Jahr 1903 ist wiederum von den beiden Stiftungen zusammen eine neue Preisarbeit ausgeschrieben worden. Das Thema lautet: **„Die religionsgeschichtliche Bedeutung Hillels"**. Die Arbeit ist bis zum 30. November 1903 einzureichen.

Der Preis aus der Moritz-Meyer-Stiftung ist am 16. Februar, dem Todestage des sel. Stadtrath Moritz Meyer, vom Lehrercollegium dem Hörer Julius Cohn zugesprochen worden.

Die im Sommer-Semester 1902 und im Winter-Semester 1902/1903 gehaltenen Vorlesungen sind in der Anlage A, —

die unserer Bibliothek zugewendeten Geschenke in der Anlage B verzeichnet.

Finanzbericht

Die **Einnahmen** und **Ausgaben** der Lehranstalt im Jahre 1902 werden rechnungsmässig in der Anlage C nachgewiesen. Auch in diesem Jahre sind unsere Einnahmen gewachsen durch Beitritt neuer Mitglieder sowie durch namhafte einmalige Gaben; diese sind wie folgt verwendet worden:

A. Für den **eisernen Fonds**:

1. Von Frau Stadtrath Nanny Meyer . Mk. 3000.—
2. Von den Geschwistern v. Bleichröder zum Andenken an ihren sel. Vater Gerson v. Bleichröder . . . . „ 1000.—
3. Von Herrn Geh. Commerzienrath Eduard Arnhold . . . . „ 500.—
4. Von demselben . . . . „ 5000.—
5. Von Herrn Commerzienrath Hermann N. Israel zur Erwerbung der immerwährenden Mitgliedschaft . . . . . . „ 600.—

B. Für **laufende Ausgaben**:

Der jährliche Beitrag der Jüdischen Gemeinde hier . . . . Mk. 6500.—

Stipendien-Kasse

Bei der **Stipendien-Kasse** (Anlage D) sind folgende Gaben eingegangen:

1. Von der Jüdischen Gemeinde hier aus dem Hertelschen Legate . . . . Mk. 450.—
2. Von der Jacob Hirsch Brandenburg-Stiftung „ 802.—
3. Rückzahlungen von früheren Stipendiaten „ 330.—

Aus den Montags-Vorlesungen sind der Stipendien-Kasse in diesem Jahre zugeflossen . . Mk. 2046.83

Vorträge haben im Jahre 1903 gehalten:

Am 5. Januar Herr Dr. **Ludwig Fulda:** Aus meinen Schriften.
„ 19. Januar Herr Professor Dr. **Ludwig Geiger:** Michael Beer, ein deutscher Dichter jüdischen Glaubens.
„ 2. Februar Herr Privatdocent Dr. **Hugo Winckler:** Palästina in vorisraelitischer Zeit.

Am 16. Februar	Herr Rabbiner Dr. **Werner** (München): Weltschmerz und Judentum.
„ 2. März	Herr Docent Dr. **Elbogen**: Die Teilnahme der Juden Italiens an den Bestrebungen der Renaissance.
„ 9. März	Herr Rabbiner Dr. **Hochfeld** (Frankfurt a. O.): Das innere Wachsthum des Judenthums im 19. Jahrhundert.

Wir bringen den verehrten Herren hiermit auch an dieser Stelle unseren aufrichtigen Dank dar.

Von den 18 Stipendiaten im Jahre 1902 waren 13 Deutsche, 5 Reichsausländer (4 aus Oesterreich-Ungarn, 1 aus dem russ. Reiche).

Die David Herzog'sche Freitisch-Stiftung hat an durchschnittlich 12 Hörer 3436 Tischmarken verteilt und hierfür Mk. 2577 verwendet. — Zugleich sei an dieser Stelle wieder die **Darlehnskasse der Hörer** dem Wohlwollen unserer Gönner und Freunde empfohlen.

BERLIN, im April 1903.

Das Curatorium

der Lehransalt für die Wissenschaft des Judenthums.

Dr. S. Neumann, Vorsitzender. **Dr. M. Philippson.**

Dr. Gustav Oppert, Schriftführer. **Dr. Julius Pagel,**

Georg Meyer, Rendant. **Max Weiss.**

Ludwig Max Goldberger. **Dr. M. Lazarus.** **Paul Meyer.**

Anlage A.

Verzeichniss

der im

Sommer-Semester 1902 und im Winter-Semester 1902/3 gehaltenen Vorlesungen.

Im Sommer-Semester 1902:

Herr Dr. **Baneth:** 1) Talmud Babli stat.: Ḥullin Cap. VIII (Forts.), 4 St. 2) Talmud Babli cursorisch: Baba Meṣi'a, Cap. IX, 4 St. 3) Jore De'a (Tur und Schulchan 'Aruch LXIX—LXX), 2 St. 4) Eben ha'ezer Hil. Giṭṭin (Forts.), 1 St. Mischne Tora, IV. Buch (Forts.), 2 St. 6) Piutim 1 St. In Vertretung des Herrn Dr. Schreiner: 7) Erklärung der Psalmen, 1 St. 8) Histor. Uebungen, 1 St. 9) Josef Albo, Ikkarim, 2 St.

Herr Dr. **Maybaum:** 1) Echa rabatti, 1 St. 2) Homiletische Uebungen, 2 St. In Vertretung des Herrn Dr. Schreiner: 3) Alte Pentateuch-commentare, 2 St.

Im Winter-Semester 1902/3:

Herr Dr. **Baneth:** 1) Talmud Babli stat.: Jebamot Cap. XV, 4 St. 4) Talmud Babli cursorisch: Baba Mesi'a Cap. X, 4 St. 3) Jore De'a (Tur und Schulchan 'Aruch) LXXI—LXXV, 2 St. 4) Eben ha'ezer Hil. Gittin (Fortsetzung), 1 St. 5) Mischne Tora, IV. Buch (Fortsetzung) 2 St. 6) Piutim, 1 St. In Vertretung des Herrn Dr. Schreiner: 7) Josef Albo Ikkarim, 2 St.

Herr Dr. **Elbogen:** 1) Erklärung der Psalmen, 3 St. 2) Bibelübersetzungen, 1 St. 3) Geschichte der Juden, 2 St. 4) Historische Uebungen, 1 St. 5) Geschichtl. Repetitorium 1 St. 6) Hebräische Poesie 1 St. 7) Liturgik, 1 St. In Vertretung des Herrn Dr. Schreiner: 8) Jüdisch-ethische Literatur, 1 St. 9) Hebr. Stilübungen, 2 St.

Herr Dr. **Maybaum:** 1) Midrasch Tanchuma, 1 St. 2) Homiletische Uebungen 2 St. In Vertretung des Herrn Dr. Schreiner: 3) Alte Pentateuch-commentare, 2 St.

Anlage B.

Unsere **Bibliothek** hat in diesem Berichtsjahre ausser [illegible] erworbenen Büchern einen bedeutenden Zuwachs durch [illegible] für die wir den nachbenannten Geschenkgebern hiermit unseren [illegible] Dank aussprechen.

Dir. Dr. **S. Adler,** Frankf. a. M.: Programm der Realschule [illegible] Frnkf. a. M.— **Alliance israelite universelle** in Paris: [illegible] der Juden, ins Hebräische übertragen von P. Rabbinowitz [illegible] wald, Portugiesengräber auf deutsch. Erde. — Prof. Dr. **J. Banoczi** in Budapest: 1) Évkönyv 1903; 2) Szentirás. — Dr. **A. Biram:** [illegible] etc. (Diss.).— Frau **S. Birnbaum:** [illegible] übers. v. M. Sachs. — Prof. Dr. **L. Blau** in Budapest: Magyar Zsidó Szemle 1902. — **S. Buber** in [illegible] 2 Exempl.; 2) קרית משגבה. — Dr. **J. Caro:** Die Beziehungen [illegible] zur röm. Kurie (Diss.). — **Centralverein deutsch. Staatsbürger jüd. Glaubens** Im deutschen Reich, 1902. — Justizrat Dr. **H. M. Cohn:** 1) [illegible] 2) Oesterr. Wochenschrift 1902; 3) Schlagworter-Verzeichnis [illegible] I—XVII d. Oesterr. Wochenschr. — **J. Cohn:** [illegible] 1902. — **W. Cohn:** [illegible] Kaminka אגדת שירים; 2) Purim-Feier d. nat.-jud. Vereine [illegible] Deutsch-Israel. **Gemeindebund:** Mitteilung des D. I. G. B. — Rabb. Dr. **A. Eckstein** in Bamberg: Beiträge zur Geschichte der Juden in Bayern. — **Freiwilliger Erziehungsbeirath für schulentlassene Waisen:** 1) 6. u. 7. Jahresbericht [illegible] Mitteilungen. — Lektor **M. Friedmann** in Wien: [illegible] Dr. **S. Fuchs:** 1) W. Landau, Die Phönizier; 2) [illegible] San. Rath Dr. **L. Fürst:** M. Isler, Gabriel Riesser's [illegible] Rabb. Dr. **M. Grunwald** in Hamburg: Mitteilungen der Gesellschaft [illegible] Heft IX. — Rabb. Dr. **J. Günzig** in Loschitz: [illegible] **Union College** in Cincinnati: Catalogue and Programme [illegible] Dr. **A. Heisz** in Breslau: Eine anonyme arab. Uebers. [illegible] pheten Zephanja, Haggai u. Zecharja (Diss.). — Rabb. Dr. [illegible] Frankfurt a/O.: Die Entstehung des Hanukkafestes. — **Israel.-theol. Lehranstalt** in Wien: IX. Jahresbericht nebst der wissensch. [illegible] Dr. **J. Jelski:** 1) 2 Predigten; 2) Das Wesen des [illegible] — **H. Itzkowski** משניות, Lieferung 33, 34. — Rabb. Dr. **M. Joseph** [illegible] Grundanschauung Schopenhauer's; 2) Zur [illegible] **Jüdisch-theol. Seminar** in Breslau: Jahresbericht [illegible] Beilage. — Rabb. Dr. **A. Kaminka** in Wien: 1) [illegible] (Vortrag); 2) Gott mit Israel im Leid [illegible] **Gustav Karpeles:** 1) Bloch-Levy, Histoire [illegible] Bloch, שערי תורת התקנות II. Th. 3. Bd. [illegible] מדרש שכל טוב II; 5) D. Frankel, [illegible] Die Juden in Babylonien; 7) [illegible] 8) Geiger, Was hat Mohamed [illegible] 9) Ph. Goldberger, Die Allegorie [illegible]

11) L. Grossmann, Judaism and the Science of Religion; 12) S. Horodezky, הגורן I—III; 13) J. Herzberg, Hillel der Babylonier; 14) G. Jacob, Das Hohelied; 15) H. Kottek, Fortschritt oder Rückschritt in d. jüd. Wissenschaft; 16) S. Krauss, Das Leben Jesu nach jüd. Quellen; 17) A. Lazarus, The Ethics of Judaism; 18) S. Müller, Kleine Bibel; 19) H. S. Olcott, Der buddhistische Katechismus; 20) Th. Reinach, Histoire des Israélites; 21) W. Riedel, Alttestamentl. Untersuchungen; 22) J. Ritter, Die jüd. Reformgemeinde zu Berlin; 23) M. Salomon, Amatus Lusitanus u. seine Zeit; 24) L. Scheinhaus, Zur Gesch. d. russ. Juden im 19. Jh.; 25) A. Steinberg, Studien zur Gesch. d. Juden in der Schweiz; 26) H. Strack, Die Mischnatraktate Sabbath, Joma, Aboda Zara, Abboth; 27) — Einleitung in das alte Testament; 28) Stern, Der Kampf der Rabbiner gegen den Talmud im XVII. Jh.; 29) H. Weinstock, Jesus the Jew; 30) J. Ziegler, Die Königsgleichnisse des Midrasch. Ausserdem noch 182 Broschüren neuester Erscheinungen auf dem Gebiete der jüdischen Geschichte und Literatur, darunter eine Anzahl Predigten, Jahrbücher, Jahresberichte jüdischer Lehranstalten und Vereine etc. — Rev. **G. A. Kohut** in New-York: Ezra Stiles and the Jews. — **Landes-Rabbinerschule** in Budapest: 25. Jahresbericht nebst der wissenschaftl. Beilage. — Oberlehrer Dr. **A. Leicht** in Meissen: Mitteilungen des Vereins für Geschichte der Stadt Meissen. — Oberrabb. Dr. **Imm. Löw** in Szegedin: 1) Kossuth Lajos; 2) Tisza Kálmán. Emlékbeszéd.— **C. G. Montefiore** in London: The Jewish Quarterly Review (Forts.). — **Rudolf Mosse**: Allgem. Zeitung des Judenthums 1902. — San.-Rath Dr. **S. Neumann**: Talmud Babyl. ed. L. Goldschmidt Bd. VII Lief. 2—4. — Dr. **L. Neustadt** in Breslau: Rabb. Dr. Pinkus Neustadt, Erinnerungsblätter. — **H. Noher**: 1) סדר תפלות ובקשות; 2) חמשה חומשי תורה. — Rabb. Dr. **J. Norden** in Myslowitz: David Deutsch, Rabb. in Myslowitz. — **I. Oeffentl. Lesehalle**: VII. Jahresbericht. — Rabb. Dr. **F. Perles** in Königsberg i./Pr.: 1) Was lehrt uns Harnack?; 2) Zur Erklärung der Psalmen Salomons; 3) Bousset's Religion des Judentums im neutestamentlichen Zeitalter kritisch untersucht.— Dr. **Imm. Plato** in Hamburg: Reflexionen über Bibel und Babel. — Rabb. Dr. **S. Poznanski** in Warschau: פירוש על ספר הושע.— **Rabbiner-Seminar** hier: Jahresbericht für 1900/01 nebst der wissenschaftlichen Beilage. — Rabb. Dr. **M. Rahmer** in Magdeburg: Hieronymus' Commentar zu den 12 kl. Propheten. — Bezirksrabb. Dr. **A. Salvendi** in Dürkheim: 1) Bloch Ph.: De Notione dei etc.; 2) L. Neustadt, Die letzte Vertreibung der Juden in Schlesien; 3) 13 hebr. Werke. — cand. phil. **S. Schemel**: Israelitisches Familienblatt 1902 Aug.—Dec. — Dr. **M. Schlössinger**: Ibn Kaisans Commentar zur Mo'allaqa d. ibn Kultum (Diss.). — Dr. **N. Schorstein**: תפלה וקול זמרה. — Rabb. Dr. **J. Silvermann** in New York: Year Book of the Central Conference of American Rabbis 1902. — **Societé des Etudes Juives**: Revue des Études Juives (Forts.).— Die **Stadtbibliothek zu Frankf. a. M.**: 1) Fr. Cl. Ebrard, Ausstellung hebr. Druckwerke in der Stadtbibliothek; 2) Bericht über die Verwaltung der Stadtbibliothek 1901/02; 3) 44—47 Zugangsverzeichnis der Stadtbibliothek. — Rabb. Dr. **M. Steckelmacher** in Mannheim: Festpredigt. — Dir. Dr. **M. Stern**: Zeittafeln für den Unterricht in der jüd. Gesch. u. Lit.— **Synagogen-Gemeinde Adass Jisroel** hier: 34. Bericht der Religionsschule. — **Synagogen-Gemeinde** in Dresden: J. Winter, Ansprache u. Predigt. — Dir. Prof. Dr. **Tachau** in Wolfenbüttel: Samsonschule zu Wolfenbüttel 1902. — **Universität Heidelberg**: 1) H. Buhl, Röm. Recht u. bürgerl. Gesetzbuch; 2) Zur Geschichte der Univer-

sität Heidelberg. — **Universität Prag:** 1) Ordnung der Vorlesungen. 2) Personalstand der Universität. — **Verband der jüd. Lehrervereine im deutschen Reiche:** Satzungen, Protokolle u. Berichte des Verbandes 1896–1902. — **Verein für jüd. Gesch. u. Lit.:** Jahrbuch 1903. — **Verein Lehrlingsheim** in Pankow: VI. Verwaltungsbericht.— **Verein zur Abwehr des Antisemitismus:** Mitteilungen 1902. — Rabbiner Dr. **H. Vogelstein** in Königsberg i. Pr.: 36. Bericht über den Religionsunterricht der Synagogen-Gemeinde zu Königsberg. — Dr. **M. Wilinski** in Pankow: 1) 11 Werke aus dem Gebiete der hebr. Sprachwissenschaft; 2) 11, 13.—16. Bericht der Religionsschule der jüd. Gemeinde in Berlin. — Docent Dr. **J. Wohlgemuth:** Rabbi Esriel Hildesheimer. — Dr. **L. Wolfsohn** s. A.: Das Targum zum Propheten Jeremia. — **Zunz Stiftung:** 1) M. Ginzburger, Pseudo-Jonathan: 2) B. Ratner: אהבת ציון וירושלים Tr. Sabbath. 3) מדרש בראשית רבה ed. Theodor Lief. 1: 4) L. Rosenthal, Die Mischna, Aufbau und Quellenscheidung.

Anlage C.

Rechnungs-Abschluss für das Jahr 1902.

	M.	₰		M.	₰
Kassenbestand am 1. Januar 1902 .	12276	40			
Einnahmen.			**Ausgaben.**		
Jährliche Beiträge .	11640	—	Lokal, Miete etc. .	1707	80
Zinsen	9218	85	Honorare	12675	—
Immerwährende Mitgliedschaft und Geschenke	10100	—	Allgemeine Verwaltungskosten . . .	2160	95
			Bibliothek . . .	1101	80
Coupons aus der Dr. Moritz Kirschstein-Stiftung	105	—	Prämie aus der Moritz Meyer-Stiftung	49	—
Erlös für Mk. 500 Königsberger Stadt-Anleihe	500	—	Angekauft M. 10000 Charlottenburger 4% Stadt-Anleihe	10457	20
			Kassenbestand . .	15688	50
	43840	25		43840	25

Activa. Bilanz. Passiva.

	M.	₰		M.	₰
Kassenbestand . .	15688	50	Eiserner Fonds . .	201990	20
Hypothek Lindenstrasse 60/61 . .	120000	—	Für laufende Ausgaben verwendbar	16115	95
Mark 16500 3 ½ % Preuss. Consols .	16840	30	Isidor Gebert-Stiftg.	1500	—
Mark 2000 3 ½ % Preuss. Centralbod.-Credit-Actien . .	2000	—	Joseph Lachmann-Stiftung	5000	—
Mark 17500 3 % Preuss. Consols .	15948	60	Moses Mendelssohn-Stiftung	2634	40
M. 3500 3% Deutsche Reichsanleihe . .	3500	—	Dr. Moritz Kirschstein-Stiftung . .	4113	50
Mark 51000 3 ½ % Ostpr. Pfandbriefe .	50665	20	Dr. Frankl-Stiftung	1378	05
M. 4000 4% Hamb. Staatsanleihe . .	3972	70	Moritz Meyer-Stiftg.	1445	80
M. 12000 4% Königsberger Stadtanleihe	12133	05	Ludwig Philippson-Stiftung	18073	55
M. 10000 4% Charlottenburg. Stadtanl.	10408	30			
Stempel der Moritz Lazarus-Stiftung .	1094	80			
	252251	45		252251	45

Anlage D.

Stipendienkasse.

	ℳ	₰		ℳ	₰
Kassenbestand am 1. Januar 1902 .	2377	90			
Einnahmen.			**Ausgaben.**		
Jährliche Beiträge .	1680		Bezahlte Stipendien	[illegible]	
Einmalige Beiträge .	802		Kassenbestand	[illegible]	
Zinsen	162	15			
Montags-Vorlesungen	1581	95			
Rückzahlung von Stipendiaten	330				
	7231			7231	

Ferner Mk. 75 3½ % Pommersche Pfandbriefe
Mk. 3000 4 % Westfälische Provinz-Anleihe
Mk. 3000 4 % Hamburger Staats-Anleihe.
Mk. 3000 4 % Königsberger Stadt-Anleihe.

Anlage E.

Verzeichniss der Wohlthäter
der Lehranstalt für die Wissenschaft des Judenthums.

(§ 9 des Statuts.)

I. Stifter.

Geh. Commerzienrath Eduard Arnhold.
Gebr. Eltzbacher, Cöln.
Frau Johanna Levy geb. Salomon.*
Frau Stadtrath Nanny Meyer.*
Dr. Paul Meyer.
Generalkonsul Franz Philippson in Brüssel.
Geh. Commerzienrath Louis Simon.

Stadtrath Burchardt.
Dr. Bernhard Ginsberg.

B. H. Goldschmidt, Frankfurt a. M.
Moritz B. Goldschmidt, Frankfurt a. M.
David Herzog.
Dr. Moritz Kirschstein.
Joseph Lachmann.
Stadtrath Moritz Meyer.
John B. Oppenheimer in Leipzig.
Dr. Ludwig Philippson, Bonn.
Albert Salomon.
Commerzienrath Caesar Wollheim.

II. Immerwährende Ehrenmitglieder.

Frau Fanny Oppenheimer, Leipzig.*

Frau Prof. Sarah Lazarus, Berlin.
Frau Bertha Oppenheimer, Leipzig.

III. Immerwährende Mitglieder.

Julius Alexander.
Jüdische Gemeinde, Braunschweig.
Siegfried Brünn.*
Frau Geheimrath Meyer Cohn.
Direktor Nathan Dorn.
Stadtrath Friedländer, Frankfurt a. M.
Benedict Moritz Goldschmidt, Frankfurt a. M.
Berthold Israel.
Comm.-Rath Hermann N. Israel.
Israelit. Tempelverband, Hamburg.
Emanuel Alexander-Katz, Görlitz.
Synagogen-Gemeinde, Königsberg i. Pr.
Justizrath Dr. Edmund Lachmann.
Comm.-Rath Jakob Landsberger.
Frau Comm.-Rath Ida Landsberger, geb. Neufeld.
Prof. Dr. Felix Liebermann.
Dr. S. Neumann.
Julius Rotholz.
Siegmund Saller.
Arnold Weiss.

Siegfried Beschütz.
Senator J. R. Bischoffsheim, Brüssel.
Geheimer Commerzienrath G. v. Bleichröder.
Geheimer Commerzienrath Meyer Cohn.
Bernhardt C. Croner.
H. Demuth.
Commerzienrath Theodor Jacob Flatau.
Hermann Friedländer, Hamburg.

Isidor Gebert.
Adolf Ginsberg.
Abraham Goldschmidt.
Hermann B. H. Goldschmidt, Brüssel.
Marc. Moritz Goldschmidt, Frkf. a. M.
Commerzienrath Jacob Israel.
Isaac Koenigswarter, Frankf. a. M.
Heinrich Kraft.
Geh. Commerzienrath Salomon Lachmann.
Director Joseph Lehmann.
Frau Sarah Lehrs.
Albert Lessing.
Moritz Levy.
Geh. Commerzienr. B. Liebermann.
Louis Liebermann.
Frau Philippine Liebermann, geb. Haller.
Adolph v. Liebermann-Wahlendorf.
Dr. Moritz Loevinson.
Geh. Commerzienr. V. Mannheimer.
Martin J. Meyer.
Geh. Commerzienr. Leo Wolff Meyer.
Stud. jur. Adolf Salomon Meyer.
Albert Philipp Meyer.
Frau Zerline Meyer.
Jacob Nachod, Leipzig.
J. Neumann.
N. Oppenheim.
Louis Perl.
Jacob Plaut, Leipzig.
Eugen Riess.
Louis Riess.
E. Rothschild, Stadtoldendorf.
Adolf Abr. Russ.
General-Consul Wilhelm von Schoenlank.
Comm.-Rath Carl Berthold Simon.
Commerzienrath Isaak Simon.
Geh. Commerzienrath Mor. Simon, Königsberg i. Pr.
Theodor Stern, Frankfurt a. M.
Siegmund Sulzbach, Frankf. a. M.
Ritter Joseph v. Wertheimer, Wien.
Stadtrath Alexander Wolff.

IV. Beitragende Mitglieder.

Rentier Louis Aaron.
Dr. Carl Abel.
Emil Abel.*
Rentier Otto Adam.
Markus Adler.
Justizrath Dr. Eugen Apolant s. A.
Carl Arnheim.
Consul Max Arnhold, Dresden.
Leopold Aron.
Dr. Paul Arons.
Commerzienr. Aronsohn, Bromberg.
Hermann Auerbach.

Leopold Badt.
Louis M. Bamberger.
Emil Benjamin.
Rentier Bernhard Behrens.
Rentier A. Berent.
Philipp Berg.
Nathan Bernstein.
Adolf Biram, Frankfurt a. O.
Julius Bleichröder.
Lippmann Bloch, Breslau.
Rabbiner Dr. Blumenthal.
Geh. Sanitätsrath Dr. J. Boas.
Landschaftsmaler Jul. Bodenstein.
B. Borchardt.
Benno Braun.
Fabrikbesitzer Heinrich Buchholz.
Fabrikant Ernst Burchardt.
John Busel.

Bernhard Casparius.
Bankdirektor Chrambach.
Maler Eduard Cohen, Frankf. a. M.
Alexander Meyer Cohn.
Carl Cohn.
Justizrath Dr. Heinr. Meyer Cohn.
Oberamtmann Ludwig Cohn.
Moritz Cohn.
Geh. Sanitätsrath Dr. L. Croner.
Martin Cunow.

Dr. M. Davis.
Frau E. Demuth.
Justizrath Leopold Dorn.

J. Ehrlich, Breslau.

Leopold Feig.
Dr. F. Feilchenfeld.
M. D. Feichenfeld.
Benno Fiegel.
L. Flatauer.
S. Fleischer, Leipzig.
Dr. James Fränkel.
Maurermeister Joseph Fränkel.
Georg Frank.
H. Frenkel.
Isidor Freymark.
Albert Freudenberg.
Herrmann Freudenberg.
Dr. Julius Freudenberg.
Comm.-Rath Philipp Freudenberg.
Hans Friedländer.
Comm.-Rath Martin Julius Friedländer.
Frau Dr. Friedländer.
Justizrath Dr. Eugen Fuchs.

Eduard Gaudchau.
Georg W. Gerson.
Frau Comm.-Rath Louis Gerson, Baden-Baden.
Dr. I. Ginsberg.
Fabrikbesitzer Ludwig Ginsberg.
Dr. Max Ginsberg.
Felix Glaserfeld.
Geh. Comm.-Rath Ludwig Max Goldberger.
Heinrich Philipp Goldschmidt.*
Julius Goldschmidt.
Dr. Otto Goldschmidt.
Meyer Gotthelf.
Privatdocent Dr. Heinr. Grabower.
Julius Grünwald s. A.
Bankdirektor Felix Gutmann.
Augenarzt Dr. G. Gutmann.

Julius Hahn.
Paul Hartog.
Handelsrichter Hugo Heilmann.
Director Maximilian Herrman.
Hermann Herz.
Paul Herz.
Geh. Comm.-Rath Wilhelm Herz.
Frau Anna Herzberg.
Louis Herzfeld.
Emil Heymann.
Hugo Heymann.
Joseph Heymann.
Leopold Heymann.
Fabrikbesitzer Aron Hirsch.
I. S. Hirsch.
Dr. med. Heinr. Hirschberg.
Jacob Hirschberg.
Albert Hirschland s. A.

Comm.-Rath Emil Jacob.
Leopold Jacobi.
Alphons Jacobsohn, Leipzig.
Adolf Jacoby s. A.
Emil Jacoby.
Ernst Jacoby.
Gustav Jacoby.
Stadtrath Hermann Jacoby.
Mühlenbesitzer Hermann Jacoby, Potsdam.
Julius Jacoby.
Julius Jacoby, Dresden.
Siegfried Jacoby.
Max Jaffa.
A. Jarislowsky.
San.-Rath Dr. Moritz Jastrowitz.
Frau Louis Imberg,* Charlottenburg.
Julius Joélsohn.
Simon Israel.
Alex Itzig.
Isidor Itzig.
Paul Jüdel.
F. Jüdel.

B. Kalisky.
Rentier Marcus Kappel.
Privatdocent Dr. Paul Alexander-Katz.
Gebrüder Katz.
Albert Kirschstein.
Berthold Kirstein.
J. Koenigsberger.
Samuel Köhler.
M. Koplowitz.